This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google

AS
182
.B512
B5

Digitized by Google

Digitized by Google

Bericht

über die

11053.

zur Bekanntmachung geeigneten

Verhandlungen

der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Aus dem Jahre 1843.

Berlin.
Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie der Wissenchaften.

Digitized by Google

Digitized by Google

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Januar 1843.

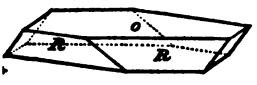
Vorsitzender Sekretar: Hr. v. Raumer.

---

9. Januar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Mitscherlich legte zuerst eine Zeichnung eines Goniometers vor, dessen er und mehrere andere Beobachter seit längerer Zeit sich bedienen, und beschrieb die Construction und den Gebrauch desselben.

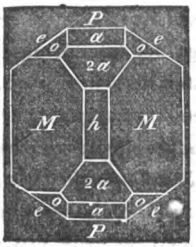
Dann zeigte er Krystalle von schwefelsaurem Kali vor, deren Form eine Rhomboëder ist. Die Endfläche *o*, welche die Spitze des Rhomboëders ersetzt, ist bei diesen Krystallen sehr stark ausgebildet, so dafs sie ganz das Aussehen der tafelförmigen Krystalle des Eisenglanzes haben. Bei den meisten derselben beobachtet man aufser dieser nur die Rhomboëderflächen, bei einigen, aber in der Regel nur sehr klein, ein zweites Rhomboëder von gleichem Werth, und zuweilen die Flächen des dazu gehörenden sechsseitigen Prismas.

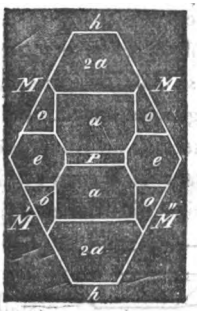


Die Neigung der Rhomboëderflächen gegen die Fläche *o* beträgt nahe 124°; die Krystalle enthalten nichts anderes als schwefelsaures Kali. Dieselben Flächen, nahe mit derselben Neigung, kommen bei der prismatischen Form dieses Salzes vor und man könnte glauben, dafs die rhomboëdrische Ausbildung der Flächen nur etwas Zufälliges sei und die abweichenden Winkel davon herrühren, dafs die Krystalle nicht scharf genug zu messen sind. Untersucht man jedoch das Verhalten der Krystalle gegen das polarisirte Licht, so findet man, dafs sie sich ganz wie Rhomboëder verhalten. Die Art und Weise wie diese Krystalle sich gebildet haben, insbesondere

Digitized by Google

die Temperatur und die Zusammensetzung der Flüssigkeit, müssen die Winkel der prismatischen Form so verändert haben, dafs daraus ein Rhomboëder geworden ist. Diese Veränderung beträgt übrigens nicht einmal $\frac{1}{2}°$; während das saure arseniksaure Kali, je nachdem es aus einer Auflösung, in welcher Säure vorherrschend oder in welcher das neutrale Salz zugleich mit enthalten war, krystallisirte, eine Winkelverschiedenheit von mehr als 1° zeigt. Schwefelsaures Natron enthielten die Krystalle nicht; obgleich es in der Flüssigkeit, worin sie sich gebildet hatten, enthalten war; auch scheint ein eigenthümliches Doppelsalz von schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Natron nicht zu existiren, sondern nur Zusammenkrystallisationen vorzukommen; während man mit schwefelsaurem Ammoniak das schwefelsaure Natron zu einem schön krystallisirten Doppelsalze $\dot{N}H^3\dot{H}\ddot{S} + \dot{N}a\ddot{S} + 4\dot{H}$ verbinden kann, welches aus gleichen Atomen beider Salze und 4 Atomen Wasser besteht. Die Form dieser Krystalle ist ein gerades rhombisches Prisma mit den Flächen $M\,P$, den Rhomben-Octaëderflächen o und den Rectangulär-Octaëderflächen a e und mit den Flächen 2 a und h. $M:M = 51°\,50'$; $M:h = 115°\,55'$; $a:a = 144°\,52'$; $a:P = 162°\,26'$; $2a:2a = 115°\,20'$; $2a:P = 147°\,40'$; $P:h = 90°$.





Auch das schwefelsaure Lithion verbindet sich mit schwefelsaurem Natron zu einem Doppelsalz $\dot{N}a\ddot{S} + ?\,\dot{L}\ddot{S} + 6\dot{H}$, deren Form ein spitzes Rhomboëder ist, dessen Flächen P sich gegen einander unter 77°32′ neigen. Beide Doppelsalze krystallisiren nur aus einer Auflösung, welche schwefelsaures Ammoniak oder schwefelsaures Lithion im Ueberschufs enthält; löst man sie wieder in Wasser aus, so zerlegen sie sich beim Krystallisiren, indem schwefelsaures Natron zuerst anschiefst.

Digitized by Google

Das rhomboëdrische schwefelsaure Kali erhielt Hr. M. von Hrn. Tennant, Vorsteher der Mac-Jatoshschen Fabrik bei Glasgow; es wird dort bei der Raffination des Kelps gewonnen. Man löst den Kelp vermittelst Wasserdampf auf; 60 Theile bleiben ungelöst; die Auflösung wird eingedampft. Beim Eindampfen scheiden sich Natronsalze aus. Läfst man die Flüssigkeit erkalten, so bildet sich auf der Oberfläche eine Krystallkruste von schwefelsaurem Kali und Chlorkalium krystallisirt heraus. Die Mutterlauge dampft man wieder ein und behandelt sie wie die erste Auflösung; und diese Operation wiederholt man 7 — 8 mal, ehe man die Mutterlauge zu der bekannten Joddarstellung verwendet.

Die grofse Menge von Kalisalzen, welche im Verhältnifs zu den Natronsalzen aus diesem Kelp gewonnen werden, bewog seinen Reisegefährten, Hrn. Nordmann, sich gröfsere Mengen von *Fucus palmatus*, woraus dieser Kelp gewonnen wird, zu verschaffen. Es bot sich dazu eine gute Gelegenheit am Giants-Causeway in Irland dar, wo die Einwohner auf dem dortigen Basaltfelsen diese Pflanzen trocknen und am Ufer zu Kelp verbrennen. Er hat den Aschengehalt der trocknen Pflanzen bestimmt und analysirt. Der grofse Gehalt an Kali und phosphorsaurer Kalkerde sind in dieser Pflanze höchst merkwürdig; da phosphorsaure Kalkerde und Kali in höchst geringer Menge im Meerwasser enthalten sind, so dafs man also recht deutlich hieraus ersieht, dafs diese Substanzen für die Entwickelung der Pflanzen selbst nothwendig sein müssen, da diese sie aus dem Meerwasser, in welchem nur kleine Spuren davon vorkommen, herausziehen und mitten in einer Flüssigkeit, die ein ausziehendes Vermögen auf diese Substanzen besitzt, zurückhalten. Überhaupt bieten diese und andere Pflanzen, die unter der Oberfläche des Wassers sich entwickeln, die besten Anhaltspunkte dar, um zu entscheiden, welche Salze für die Entwickelung und das Bestehen einer Pflanze nothwendig sind. Hr. Nordmann hat in dieser Beziehung auch die Asche von verschiedenen in der Havel wachsenden Pflanzen und das Havelwasser selbst untersucht und beschäftigt sich auch noch jetzt damit. Es steht zu erwarten, dafs diese Untersuchung eine interessante Zugabe zu den Resultaten, welche Hr. Prof. Schulze in seiner Preisschrift niedergelegt hat, liefern wird.

Darauf theilte Hr. M. Beobachtungen über die Zersetzung des Chlorkalks mit, auf welche Hr. Walter Crum in Glasgow ihn

Digitized by Google

aufmerksam gemacht hatte. Dieser hatte nämlich gefunden, dafs Chlorkalklösungen sich unter Sauerstoffentwickelung rasch zersetzen, wenn sie mit Metalloxyden z. B. mit Hähnen, die auf ihrer Oberfläche oxydirt sind, in Berührung kommen und er schrieb diese Erscheinung der Contactwirkung dieser Metalloxyde zu, weil diese sich nicht dabei verändern. Durch Versuche, die der Verf. hier anstellte, hat er sich überzeugt, dafs Mangansuperoxyd, Eisenoxydhydrat, Kupferoxyd, u. a. Metalloxyde zu einer Chlorkalklösung gesetzt, reichlich Sauerstoff entwickeln, während dies nicht stattfindet wenn man die reine Lösung sich selbst überläfst; wird sie dagegen mit einer Säure z. B. Salpetersäure versetzt, so ändert sich, wie dies besonders Gay-Lusac gezeigt hat, die unterchlorichtsaure Kalkerde in Chlorcalcium und chlorsaure Kalkerde um. Bei einer Temperatur von ungefähr + 4° sind Quecksilberoxyd und überschüssige Kalkerde gar nicht, geglühtes Eisenoxyd kaum wirksam, Kupferoxyd sehr wenig, Mangansuperoxyd dagegen wirkt fortdauernd zersetzend, wenn auch nur sehr langsam.

Hierauf trug Hr. Ehrenberg ein Schreiben des Hrn. v. Martius in München an die Akademie, über die sogenannte Stock- oder Weifsfäule der Kartoffeln vor.

Die Frage: ob die sogenannte Stock- oder Weifsfäule der Kartoffeln von der Entstehung eines parasitischen Pilzes abhänge, oder nicht, gehöre ganz in dieselbe Kategorie mit jener, ob die *Tinea Capitis infantis* von der Erzeugung des Pilzes auf dem Kranken zusammenhängt. Für Folge der Krankheit kann Hr. v. M. den Pilz nicht halten. Wolle man ihn nicht als Ursache gelten lassen, so sei er doch wenigstens Correlat der übrigen Krankheits-Erscheinungen. Im Monate October habe er bei Frankenthal in der Pfalz Kartoffeln, noch im Boden, untersucht, an denen man bereits die Anfänge des Pilzes als nesterartig gestellte, weifse Punkte oder Körnchen unter der Oberhaut beobachten konnte. Unter starken Vergröfserungen zeigten diese Körnchen dasselbe Gefüge, wie es in seiner Schrift Fig. 23. Tab. 3. abgebildet. Die Entwickelung dieser Nester zu den hervorbrechenden Schimmelpolstern scheine grofsentheils von der Erhitzung der Kartoffeln im Keller oder den andern Aufbewahrungsorten abzuhängen. Die Erhärtung des Kartoffels durch Einwirkung des Pilzes sei

Digitized by Google

kein isolirt stehendes Factum, denn bekanntlich mache das *Sepedonium mycophilum*, wenn es sich auf andern Pilzen ausbildet, diese so hart und fest wie Holz. Höchst merkwürdig sei übrigens in der Entwickelungsgeschichte dieser Krankheit die Art und Weise, wie sie sich in England (wo sie *dry Rot* heifst), Frankreich und Deutschland ausgebreitet hat. Es treten hier viele Erscheinungen zusammen, welche die Verbreitung und Ausbildung der Krankheit als eine wahre Epidemie darstellen.

---

12. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Weifs hielt einen Vortrag über das Maafs der körperlichen Winkel, nebst einigen Nachträgen zu früheren Abhandlungen.

Wenn die körperliche Ecke im Verhältnifs zur Raumestotalität = 8 Würfelecken eben so betrachtet wird, wie der ebne Winkel zu 4 *R*, so ist sie eines eben so strengen trigonometrischen Ausdruckes fähig, als dieser; was der Fall nicht ist, wenn sie nur im Zahlenwerth der sie einschliefsenden Kanten ausgedrückt wird, da diese Zahlen meist nur Annäherungen sind. Wenn man ferner die übliche Eintheilung des Kreisbogens in 360° u. s. f. auch für die Raumestotalität beibehält (also eine Würfelkante = 90°, eine Würfelecke = 45° = $\frac{\text{tot. sp.}}{8}$ setzt), so lassen sich unsere Sinus- und Tangententafeln unverändert auf die Berechnung der Werthe der körperlichen Winkel nach ihren trigonometrischen Ausdrücken übertragen.

So findet sich u. a. für den Werth der halben Ecke des regulären Octaëders

$$\sin = \frac{1}{3}$$

für die ganze also, $\cos = \frac{7}{9}$

für die Summe aller 6 Octaëderecken, $180° + \left(\cos = \frac{17.97.191}{81^2}\right)$.

Der erstere Werth ist genau gleich dem Complement der Tetraëderkante zu 90°, oder der Neigung der Octaëderfläche gegen die kleinste Octaëderdimension, d. i. gegen seine rhomboëdrische Axe; $\sin : \cos = 1 : \sqrt{8}$; d. i. wie dieser Neigungswinkel sich verhält zu 360°, so die halbe Octaëderecke zur Raumestotalität; u. s. f. Eben deshalb ist u. a. die ganze Octaëderecke genau gleich dem Complement des gewöhn-

Digitized by Google

lichen Zwillingswinkels am Octaëder (des Spinells z. B.) zu 180°.

Für den Ausdruck der Ecke des regulären Tetraëders findet sich, tang $= \frac{\sqrt{2}}{6}$, sin : cos : rad $= \sqrt{2} : 5 : 3\sqrt{3}$

für die Summe der 4 Ecken des regulären Tetraëders also cos $= \frac{329}{729} = \frac{7 \cdot 47}{9^3}$, oder sin : cos : rad $= 20 \cdot 23\sqrt{2} : 329 : 729$.

Die Summe von 3 Ecken des regulären Octaëders ist das Complement dieses Werthes; denn wenn O die Octaëderecke, T die Tetraëderecke heifst, so ist

$$6O + 8T = \text{tot. sp.} = 360°$$

$$\text{also } 3O + 4T = \frac{\text{tot. sp.}}{2} = 180°$$

folglich für $3O$, cos $= -\frac{329}{729}$.

Eben so folgt $2T + \frac{3}{2}O = 90° =$ Würfelkante

$$T + \frac{3}{4}O = \text{Würfelecke}$$

die Octaëderecke wird aber durch zwei durch gegenüberliegende ihrer Kanten gelegte Ebnen in gleiche Viertel (wie durch eine derselben in Hälften) getheilt; 3 solche Viertel einer Octaëderecke also und eine Tetraëderecke zusammen machen eine Würfelecke aus.

Ferner ist die Octaëderkante $o = 2O + 2T$

die Tetraëderkante $t = O + 2T$

daher auch $O = o - t$, u. s. f.

Die zweierlei Ecken des Granatdodekaëders haben die interessante Eigenschaft, dafs jede der 8 stumpfen Ecken $= 2$ Würfelecken $= 90°$, und jede der 6 scharfen Ecken $= 60° = \frac{1}{6}$ Raumestotalität $= \frac{2}{3}$ Würfelecke ist; daher die Summe seiner sämmtlichen Ecken $= (2 + 1)\,360° = 3$ Raumestotalitäten; die scharfe Ecke des Granatoëders also auch $= O + \frac{1}{3}T = 60°$; die Tetraëderecke aber, so wie die Würfelecke in 3 gleiche Theile zu zerfällen, bietet sich von selbst dar.

Der Vortragende entwickelte ähnliche Lehrsätze über die Werthe der Ecken am Quadratoctaëder, am Rhombenoctaëder, am Rhomboëder, am Dihexaëder. So ist für die halbe Endspitze

Digitized by Google

A des 4gliedrigen Octaëders, wenn c die halbe Axe des Körpers, s die halbe Seite des Quadrates der Grundfläche heifst,

$$\sin\frac{A}{2} = \frac{s^2}{s^2+c^2}$$

Er erläuterte ferner die Methode, wie alle diese Lehrsätze auf rein elementar-geometrischem Wege, ohne alle Beihülfe der sphärischen Trigonometrie, den bekannten Lehrsatz derselben über den Werth der körperlichen Ecke mit inbegriffen, auf höchst einfache Weise gefunden werden können.

Um den Werth einer 3flächigen Ecke E trigonometrisch allgemein auszudrücken, wenn x, y, z die Neigungswinkel ihrer Flächen in den Kanten heifsen, setze man

$$\sin\frac{x}{2} : \cos\frac{x}{2} : \operatorname{rad}\frac{x}{2} = s : c : r$$

$$\sin\frac{y}{2} : \cos\frac{y}{2} : \operatorname{rad}\frac{y}{2} = s' : c' : r'$$

$$\sin\frac{z}{2} : \cos\frac{z}{2} : \operatorname{rad}\frac{z}{2} = s'' : c'' : r'', \text{ so ist}$$

$$\sin E : \cos E : \operatorname{rad} E = cs's'' + c's'' + c''ss' - cc'c'' : sc'c'' + s'cc'' + s''cc' - ss's'' : rr'r''$$

$$\text{oder } \sin E = \frac{cs's'' + c'ss'' + c''ss' - cc'c''}{rr'r''}$$

$$\text{oder } \cos E = \frac{sc'c'' + s'cc'' + s''cc' - ss's''}{rr'r''}$$

$$\text{oder, wenn man will, } \operatorname{tang} E = \frac{cs's'' + c'ss'' + c''ss' - cc'c''}{sc'c'' + s'cc'' + s''cc' - ss's''}$$

Für eine 4flächige Ecke A, wenn man für den vierten Neigungswinkel q setzt $\sin\frac{q}{2} : \cos\frac{q}{2} : \operatorname{rad}\frac{q}{2} = s''' : c''' : r'''$, und das übrige, wie vorher, erhält man

$$\sin A : \cos A : \operatorname{rad} A = cs's''s''' + c's''s'''s + c''s's'''s + c'''ss's'' - (sc'c''c''' + s'cc''c''' + s''cc'c''' + s'''cc'c''): cc's''s''' + c''c'''ss' + cc''s's''' + c'c'''ss'' + cc'''s's'' + c'c''ss''' - (ss's''s''' + cc'c''c'''): rr'r''r'''$$

$$\text{also } \sin A = \frac{cs's''s''' + c' \ldots\ldots - (\ldots\ldots)}{rr'r''r'''}$$

$$\text{oder } \cos A = \frac{cc's''s''' + c''c'''ss' + cc'' \ldots\ldots\ldots - (\ldots\ldots)}{rr'r''r'''}$$

In der folgenden Gesammtsitzung am 19. dess. M. fügte Hr. Weifs folgende Lehrsätze hinzu:

Bei jedem Tetraëder (oder jeder 3seitigen Pyramide) ist die Summe der 6 Kanten = 360° + der Summe der Ecken.

Digitized by Google

Bei jedem Octaëder (doppelt 4seitiger Pyramide mit parallelen Flächen) ist die Summe der 12 Kanten = 3 × 360° + der Summe der Ecken.

Bei dem Parallelepiped, wo die Summe der Kanten jederzeit = 3 × 360°, die Summe der Ecken = 360° ist, kann man ebenfalls sagen: die Summe seiner Kanten ist = 2·360° + die Summe seiner Ecken; und man hat dann für das

Tetraëder, die Summe der Kanten = 360° + die Summe der Ecken
Parallelepiped, „ „ „ „ = 2·360° + „ „ „ „
Octaëder, „ „ „ „ = 3·360° + „ „ „ „

Durch diesen Vortrag veranlafst, gelang es Hrn. Steiner, kurz darauf folgenden allgemeinen Satz aufzufinden:

„Man denke sich ein beliebiges Polyëder, bezeichne die Anzahl seiner dreikantigen Ecken durch a, seiner vierkantigen durch „b, seiner fünfkantigen durch c, seiner sechskantigen durch d, „u. s. w., ferner die Summe aller Kanten durch Σk, und die „Summe aller Ecken durch Σe, so erhält man:

$$\Sigma k = \Sigma e + (a + 2b + 3c + 4d \ldots)\ 90°.“$$

Als Nachtrag zu einer früheren Abhandlung von 1829 bemerkte Hr. Weifs in der Gesammtsitzung vom 12. Januar u. a., dafs der Ausdruck eines dort erörterten eigenthümlichen Falles vom Dihexaëder, für welches er a. a. O. den Ausdruck gefunden hatte: die Tangente des Neigungswinkels seiner Fläche gegen die Axe sey $= \sqrt[4]{\frac{3}{4}}$,

oder für diesen Neigungswinkel sey $\sin : \cos = \sqrt[4]{3} : \sqrt{2}$,

in folgender noch einfacherer Gestalt gegeben werden könne: für den nemlichen Winkel ist

$$\cos = \sqrt{3} - 1.$$

Es giebt nemlich unter den verschiedenen möglichen Dihexaëdern theils solche, deren ebner Endspitzenwinkel gröfser ist als der Neigungswinkel der Fläche gegen die Axe, wie das des Quarzes selbst ein solches ist, theils andere, deren ebner Endspitzenwinkel der kleinere von beiden ist. Das erstere hat etwas überraschendes, weil, während die Reihe der Dihexaëder vom schärfsten zum stumpfsten in der Neigung der Fläche gegen die Axe von 0° bis 90° zunimmt, der ebne Endspitzenwinkel nur von 0° bis 60° steigt, also die Vermuthung nahe läge, dafs er

Digitized by Google

immer der kleinere von beiden sey. Da dem aber keinesweges so ist, so mufs es einen Fall geben, wo beide einander gleich werden; das ist der Fall, von dem die Rede ist. In der angeführten Abhandlung von 1829 wurde gezeigt, dafs dieses Dihexaëder zugleich der Invertirungskörper seiner selbst ist, d. h. dafs bei ihm (vergl. *chaux carbonatée inverse, Haüy*) der ebne Endspitzenwinkel dem Complement des Neigungswinkels seiner Flächen in der Endkante zu 180° gleich ist. Ist nun für den Neigungswinkel der Fläche gegen die Axe, wie erwähnt, $\cos = \sqrt{3} - 1$, so folgt von selbst für den Neigungswinkel in der Endkante

$$\cos = 1 - \sqrt{3}.$$

Oder drückt man den ersteren Winkel vollständig aus durch

$$\sin : \cos : \text{rad} = \sqrt{3} : \sqrt{2} : \sqrt{2 + \sqrt{3}}$$

so ist $\sqrt{2} : \sqrt{2 + \sqrt{3}} = \sqrt{3} - 1 : 1$;
daher für den genannten Winkel

$$\cos = \sqrt{3} - 1.$$

Ein ähnlicher einfacher Ausdruck findet sich für zwei andere in derselben Abhandlung erwähnte Winkel, nemlich für den Neigungswinkel der Schief-Endfläche gegen die Seitenfläche beim Feldspath nach Haüy's ursprünglicher Bestimmung; für diesen Winkel erhält man (s. a. a. O. S. 92. Z. 4. 5)

$$\cos = \frac{\sqrt{3} - 1}{2}$$

d. i. den *Cosinus* dieses Winkels als die Hälfte des vorigen; und dann für den Neigungswinkel der Schief-Endfläche gegen die Axe, welcher nach eben dieser Haüy'schen Annahme beim Feldspath gleich wäre dem stumpfen ebnen Winkel der Endfläche selbst; für diesen findet sich der Ausdruck

$$\cos = \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3}}$$

Hierauf las Hr. Encke folgenden Auszug aus einer gröfsern Abhandlung des Hrn. Direktors Hansen auf Seeberg bei Gotha: Darlegung eines Verfahrens um die absoluten Störungen der Himmelskörper, welche sich in Bahnen von beliebiger Neigung und elliptischer Excentricität bewegen, zu berechnen, vor. Die Akademie beschlofs dafs derselbe in ihren Monatsbericht aufzunehmen sey.

Digitized by Google

Bekanntlich wendet man zur Berechnung der Örter, oder mit andern Worten, zur Bestimmung der Bahnen, bei den älteren Planeten und den Satelliten unseres Sonnensystems ein ganz anderes Verfahren an, wie bei den 4 neuen Planeten und den Kometen. Für jene berechnet man ein für alle Mal die Ausdrücke der heliocentrischen Polarcoordinaten so, dafs sie blofse Functionen der Zeit sind, deren numerischen Werth man jedes Mal nur zu substituiren braucht, um den Ort des Planeten im Raume zu erhalten, eine Arbeit, die man durch vorgängige Berechnung von Tafeln erleichtert. Für die 4 neuen Planeten und die Kometen hingegen berechnet man für eine Reihe von auf einander folgenden, und nicht weit von einander liegenden Zeitpunkten die numerischen Werthe der Differentiale ihrer elliptischen Elemente, und ermittelt hieraus durch die Art der Summation, die unter dem Namen der mechanischen Quadraturen bekannt ist, die Veränderungen, welche die elliptischen Elemente von dem ersten bis zu irgend einem der andern, in Rechnung gezogenen Zeitpunkte erleiden. Hierauf kann man durch die so ermittelten numerischen Werthe der elliptischen Elemente, den Ort des betreffenden Himmelskörpers im Raume berechnen.

Dieses von jenem gänzlich abweichende Verfahren hat man auf die genannten Himmelskörper nicht deshalb angewandt, weil man es für vorzüglicher hält wie jenes, sondern nur weil kein Verfahren bekannt ist, durch welches man — der grofsen Excentricität und Neigungen wegen — die Coordinaten derselben in Function der Zeit darstellen könnte. Das Verfahren, durch mechanische Quadraturen den Einfluss zu berechnen, den die Anziehung der Planeten auf die Örter oder die Bahn eines Himmelskörpers äufsert, hat jenem gegenüber wesentliche Nachtheile, während es an sich durch die Bemühungen der gröfsten Geometer dieses Jahrhunderts auf einen hohen Grad der Vollkommenheit gebracht worden ist. Der Verf. führt in der vorgelesenen Abhandlung die wesentlichsten Nachtheile an; hier möge, um nicht allzuviel Raum in Anspruch zu nehmen, die Bemerkung genügen, dafs bei der Ermittelung des Einflusses der Planeten — der Störungen — durch mechanische Quadraturen die Rechnungen nie ein Ende erreichen, indem man von Periode zu Periode dieselben von neuem wiederholen mufs, um die Beobachtungen

Digitized by Google

mit einander verbinden zu können, während man bei jener Methode, wenn die Störungen ein für alle Mal berechnet worden sind, durch eine kurze Arbeit sowohl nahe an einander liegende, wie um einen grofsen Zeitraum von einander abstehende Beobachtungen mit einander verbinden kann.

Alles was für die Auflösung der in Rede stehenden Aufgabe vorhanden ist, besteht in der berühmten, *Determinatio attractionis* etc. betitelten Abhandlung von Gaufs, in welcher ein elegantes Verfahren gegeben ist, durch welches man die Säcularänderungen berechnen kann, wie grofs auch die elliptische Excentricität und die Neigung der Bahnen sei. Obgleich hiermit viel gewonnen ist, so läfst sich doch nicht läugnen, dafs eine wesentliche Lücke auszufüllen übrig bleibt. Denn die periodischen Glieder, der Zahl und auch oft der Gröfse nach, weit beträchtlicher wie die Säcularänderungen, werden in dieser Abhandlung nicht zu berechnen gelehrt.

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dafs man, theoretisch betrachtet, durch das, in seiner von der Königl. Akademie im Jahre 1830 gekrönten Preisschrift, gegebene Verfahren, die Störungen berechnen könnte, wie grofs auch die elliptischen Excentricitäten und Neigungen seien, denn es läfst sich beweisen, dafs die dort vorkommenden Reihen auch in diesem Falle convergiren. Aber das auf diese Art erlangte Resultat würde praktisch unbrauchbar sein, denn es würde aus Tausenden von Gliedern bestehen, indem die Convergenz bei grofsen Excentricitäten nur sehr geringe ist. Das Verfahren hingegen, welches der Verf. in der vorgelesenen Abhandlung giebt, führt wenigstens in den Fällen, in welchen er dasselbe bereits angewendet hat, auf stark convergirende Reihen, und es läfst sich annehmen, dafs es in allen andern Fällen die Convergenz der Reihen so grofs oder mindestens nahe so grofs giebt wie die Natur des Gegenstandes zuläfst. Es ist nemlich an sich klar, dafs die Convergenz nicht in allen Fällen dieselbe sein kann. Das Verfahren zerfällt in zwei Fälle, je nachdem der Radius-Vector des gestörten Körpers kleiner oder gröfser ist wie der des störenden. Können beide Fälle bei zwei Himmelskörpern eintreten, so müssen beide Verfahren mit einander verbunden, und deren Resultate abwechselnd angewandt werden, z. B. bei dem Enckeschen Kometen und der Erde

Digitized by Google

u. s. w. In der vorliegenden Abhandlung führt der Verf. nur den Fall, wo der Radius-Vector des gestörten Körpers kleiner ist wie der des störenden, ausführlich aus, und deutet die Behandlung des andern Falles kurz an. Er behält sich dessen ausführliche Darlegung vor bis er ein Beispiel dazu berechnet haben wird. Der hier ausgeführte Fall ist derjenige, zu dem die wesentlichsten Störungen der Körper unseres Sonnensystems gehören, die sich in sehr excentrischen und stark geneigten Bahnen bewegen. Er begreift nemlich die Störungen in sich, die die 4 kleinen Planeten, der Enckesche und der Bielasche Komet vom Jupiter, Saturn und Uranus erleiden. Auch kommt aus Gründen, die später erörtert werden sollen, er nur bei den Störungen, die der Halleysche Komet von diesen Planeten erleidet, wesentlich in Betracht.

Als erstes Beispiel seines Verfahrens giebt der Verf. die Berechnung der Störungen, die der Enckesche Komet vom Saturn erleidet, und führt dabei an, dafs er die Berechnung der Jupiterstörungen desselben bis jetzt so weit fortgeführt hat, dafs er einen Überblick der Beschaffenheit des Resultats erlangt hat. Nach diesem werden diese Störungen kaum mehr Glieder enthalten, wie die durch die Sonne in der Bewegung des Mondes erzeugten Störungen, es kommen aber in jenen Störungen keine so grofse Coefficienten vor wie in diesen. Während der gröfste Coefficient in den Mondstörungen nahe 4470″ beträgt, steigt der gröfste Coefficient in den Jupiterstörungen des Enckeschen Kometen nur auf nahe 2480″. Die Säcularänderung der Excentrität ist klein, aber die jährliche durch den Jupiter erzeugte Bewegung der Absidenlinie desselben Kometen beträgt jährlich mehr als eine halbe Minute. Die Störungen, welche dieser Komet durch den Saturn erleidet, sind in extenso folgende. Sei

g'.... die durch die grofse Ungleichheit verbesserte mittlere Anomalie des Saturns;

u.... die excentrische Anomalie des Enckeschen Kometen;

t.... die Zeit, deren Einheit das Julianische Jahr;

$n\delta\varepsilon$.. die Störungen der mittleren Länge;

w.... die correspondirenden Störungen des hyperbolischen Logarithmus des Radius-Vectors;

Digitized by Google

$\frac{r}{a}\delta s$. die mit dem Verhältnifs des Radius-Vectors zur grofsen Halbachse multiplicirten Breitenstörungen;

i . . . . . die Neigung der Kometenbahn zur angenommenen Fundamentalebene;

dann ist

$$
\begin{aligned}
n\delta z = &+ 1''.51 \sin u && - 0''.04 \cos u \\
&+ 0.1121\, t \sin u && - 2.1745\, t \cos u \\
&- 0.79 \sin 2u && - 0.02 \cos 2u \\
&- 0.0370\, t \sin 2u && + 0.4593\, t \cos 2u \\
&+ 0.06 \sin 3u \\
&- 0.14 \sin(-2u + g') && + 2.27 \cos(-2u + g') \\
&+ 0.55 \sin(-u + g') && - 8.50 \cos(-u + g') \\
&+ 1.09 \sin(\quad\; g') && - 6.48 \cos(\quad\; g') \\
&+ 0.04 \sin(u + g') && - 1.40 \cos(u + g') \\
&+ 0.02 \sin(2u + g') && - 0.12 \cos(2u + g') \\
&+ 0.05 \sin(-4u + 2g') && + 0.03 \cos(-4u + 2g') \\
&- 0.01 \sin(-3u + 2g') && + 0.02 \cos(-3u + 2g') \\
&- 7.16 \sin(-2u + 2g') && - 6.45 \cos(-2u + 2g') \\
&+ 25.28 \sin(-u + 2g') && + 22.63 \cos(-2u + 2g') \\
&+ 4.41 \sin(\quad\; 2g') && + 3.74 \cos(\quad\; 2g') \\
&- 0.64 \sin(u + 2g') && - 0.70 \cos(u + 2g') \\
&+ 1.41 \sin(2u + 2g') && + 1.29 \cos(2u + 2g') \\
&+ 0.07 \sin(3u + 2g') && + 0.09 \cos(3u + 2g') \\
&- 0.11 \sin(-4u + 3g') && + 0.08 \cos(-4u + 3g') \\
&+ 0.29 \sin(-3u + 3g') && - 0.15 \cos(-3u + 3g') \\
&+ 1.55 \sin(-2u + 3g') && - 2.45 \cos(-2u + 3g') \\
&- 6.83 \sin(-u + 3g') && + 9.21 \cos(-u + 3g') \\
&- 1.00 \sin(\quad\; 3g') && + 1.44 \cos(\quad\; 3g') \\
&+ 0.07 \sin(u + 3g') && - 0.09 \cos(u + 3g') \\
&- 0.35 \sin(2u + 3g') && + 0.45 \cos(2u + 3g') \\
&- 0.01 \sin(3u + 3g') && + 0.03 \cos(3u + 3g') \\
&- 0.06 \sin(-4u + 4g') && - 0.10 \cos(-4u - 4g') \\
&+ 0.11 \sin(-3u + 4g') && + 0.28 \cos(-3u + 4g') \\
&+ 0.62 \sin(-2u + 4g') && + 0.50 \cos(-2u + 4g') \\
&- 2.78 \sin(-u + 4g') && - 2.98 \cos(-u - 4g') \\
&- 0.39 \sin(\quad\; 4g') && - 0.42 \cos(\quad\; 4g') \\
&- 0.02 \sin(u + 4g') && - 0.03 \cos(u + 4g') \\
&- 0.13 \sin(2u + 4g') && - 0.14 \cos(2u + 4g') \\
&+ 0.07 \sin(-4u + 5g') && - 0.02 \cos(-4u + 5g') \\
&- 0.18 \sin(-3u + 5g') && + 0.08 \cos(-3u + 5g') \\
&- 0.14 \sin(-2u + 5g') && + 0.20 \cos(-2u + 5g')
\end{aligned}
$$

Digitized by Google

$+ 1''.38 \sin(-u+5g')$	$- 0''.99 \cos(-u+5g')$
$+ 0.19 \sin(\quad 5g')$	$- 0.16 \cos(\quad 5g')$
$+ 0.04 \sin(u+5g')$	$- 0.03 \cos(u+5g')$
$+ 0.07 \sin(2u+5g')$	$- 0.04 \cos(2u+5g')$
$+ 0.01 \sin(-4u+6g')$	$+ 0.05 \cos(-4u+6g')$
$+ 0.02 \sin(-3u+6g')$	$- 0.12 \cos(-3u+6g')$
$- 0.06 \sin(-2u+6g')$	$- 0.01 \cos(-2u+6g')$
$+ 0.29 \sin(-u+6g')$	$+ 0.57 \cos(-u+6g')$
$+ 0.05 \sin(\quad 6g')$	$+ 0.03 \cos(\quad 6g')$
$+ 0.01 \sin(u+6g')$	$+ 0.03 \cos(u+6g')$

$w =$

$- 0''.67$	
$- 0.0739\,t$	
$- 0.50 \cos u$	$+ 0''.03 \sin u$
$- 0.0872\,t \cos u$	$- 1.0873\,t \sin u$
$+ 0.12 \cos 2u$	$- 0.18 \sin 2u$
	$- 0.06 \sin(-2u+g')$
$+ 0.31 \cos(-u+g')$	$+ 4.85 \sin(-u+g')$
$+ 0.27 \cos(\quad g')$	$+ 3.90 \sin(\quad g')$
$+ 0.03 \cos(u+g')$	$+ 0.17 \sin(u+g')$
$- 0.10 \cos(-3u+2g')$	$+ 0.09 \sin(-3u+2g')$
$- 0.30 \cos(-2u+2g')$	$+ 0.29 \sin(-2u+2g')$
$+ 14.44 \cos(-u+2g')$	$- 12.98 \sin(-u+2g')$
$+ 14.76 \cos(\quad 2g')$	$- 13.30 \sin(\quad 2g')$
$+ 4.07 \cos(u+2g')$	$- 3.74 \sin(u+2g')$
$+ 0.23 \cos(2u+2g')$	$- 0.21 \sin(2u+2g')$
$- 0.02 \cos(-4u+3g')$	$- 0.02 \sin(-4u+3g')$
$+ 0.14 \cos(-3u+3g')$	$+ 0.11 \sin(-3u+3g')$
$- 0.09 \cos(-2u+3g')$	$+ 0.05 \sin(-2u+3g')$
$- 4.01 \cos(-u+3g')$	$- 5.08 \sin(-u+3g')$
$- 3.86 \cos(\quad 3g')$	$- 4.99 \sin(\quad 3g')$
$- 1.08 \cos(u+3g')$	$- 1.43 \sin(u+3g')$
$- 0.09 \cos(2u+3g')$	$- 0.11 \sin(2u+3g')$
$- 0.02 \cos(-4u+4g')$	$+ 0.03 \sin(-4u+4g')$
$+ 0.07 \cos(-3u+4g')$	$- 0.12 \sin(-3u+4g')$
$- 0.04 \cos(-2u+4g')$	$+ 0.11 \sin(-2u+4g')$
$- 1.52 \cos(-u+4g')$	$+ 1.77 \sin(-u+4g')$
$- 1.43 \cos(\quad 4g')$	$+ 1.60 \sin(\quad 4g')$
$- 0.42 \cos(u+4g')$	$+ 0.46 \sin(u+4g')$
$- 0.05 \cos(2u+4g')$	$+ 0.05 \sin(2u+4g')$
$+ 0.02 \cos(-4u+5g')$	$+ 0.01 \sin(-4u+5g')$
$- 0.08 \cos(-3u+5g')$	$- 0.04 \sin(-3u+5g')$
$+ 9.08 \cos(-2u+5g')$	$+ 0.02 \sin(-2u+5g')$

Digitized by Google

$+ 0.''79 \cos(-u+5g')$	$+ 0.''52 \sin(-u+5g')$
$+ 0.70 \cos(\quad 5g')$	$+ 0.45 \sin(\quad 5g')$
$+ 0.20 \cos(u+5g')$	$+ 0.13 \sin(u+5g')$
$+ 0.03 \cos(2u+5g')$	$+ 0.02 \sin(2u+5g')$
	$- 0.02 \sin(-4u+6g')$
$- 0.01 \cos(-3u+6g')$	$+ 0.04 \sin(-3u+6g')$
$+ 0.01 \cos(-2u+6g')$	$- 0.05 \sin(-2u+6g')$
$+ 0.15 \cos(-u+6g')$	$- 0.39 \sin(-u+6g')$
$+ 0.13 \cos(\quad 6g')$	$- 0.30 \sin(\quad 6g')$
$+ 0.04 \cos(u+6g')$	$- 0.10 \sin(u+6g')$

$$\frac{r\delta s}{a\cos i} =$$

	$- 0.''081$
	$+ 0.1395\, t$
$+ 0.''089 \sin u$	$+ 0.097 \cos u$
$+ 0.2486\, t \sin u$	$- 0.1651\, t \cos u$
$+ 0.034 \sin 2u$	$- 0.021 \cos 2u$
$- 0.015 \sin 3u$	$- 0.001 \cos 3u$
$+ 0.006 \sin(-3u+g')$	$+ 0.016 \cos(-3u+g')$
$+ 0.012 \sin(-2u+g')$	$- 0.029 \cos(-2u+g')$
$- 0.685 \sin(-u+g')$	$+ 0.035 \cos(-u+g')$
$+ 0.083 \sin(\quad g')$	$+ 0.370 \cos(\quad g')$
$+ 0.598 \sin(u+g')$	$- 0.476 \cos(u+g)$
$- 0.014 \sin(2u+g')$	$+ 0.022 \cos(2u+g')$
$+ 0.003 \sin(-3u+2g')$	$+ 0.014 \cos(-3u+2g')$
$+ 0.034 \sin(-2u+2g')$	$+ 0.021 \cos(-2u+2g')$
$- 1.119 \sin(-u+2g')$	$- 1.600 \cos(-u+2g')$
$+ 0.302 \sin(\quad 2g')$	$+ 0.505 \cos(\quad 2g')$
$+ 0.755 \sin(u+2g')$	$+ 1.043 \cos(u+2g')$
$+ 0.026 \sin(2u+2g')$	$- 0.003 \cos(2u+2g')$
$- 0.023 \sin(-3u+3g')$	$- 0.002 \cos(-3u+3g')$
$+ 0.033 \sin(-2u+3g')$	$+ 0.005 \cos(-2u+3g')$
$+ 0.509 \sin(-u+3g')$	$- 0.378 \cos(-u+3g')$
$- 0.224 \sin(\quad 3g')$	$+ 0.138 \cos(\quad 3g')$
$- 0.277 \sin(u+3g')$	$+ 0.229 \cos(u+3g')$
$- 0.010 \sin(2u+3g')$	$+ 0.010 \cos(2u+3g')$
$- 0.006 \sin(-3u+4g')$	$- 0.030 \cos(-3u+4g')$
$+ 0.004 \sin(-2u+4g')$	$+ 0.019 \cos(-2u+4g')$
$- 0.047 \sin(-u+4g')$	$+ 0.199 \cos(-u+4g')$
$- 0.016 \sin(\quad 4g')$	$- 0.095 \cos(\quad 4g')$
$- 0.071 \sin(u+4g')$	$- 0.093 \cos(u+4g')$
$+ 0.022 \sin(-3u+5g')$	$- 0.005 \cos(-3u+5g')$
$- 0.037 \sin(-2u+5g')$	$+ 0.013 \cos(-2u+5g')$
$- 0.054 \sin(-u+5g')$	$+ 0.024 \cos(-u+5g')$

Digitized by Google

$$+ 0''.033 \sin(\quad 5g') \qquad - 0''.013 \cos(\quad 5g')$$
$$+ 0.038 \sin(u + 5g') \qquad - 0.019 \cos(u + 5g')$$

Dieses ist das Resultat für die Störungen des Enckeschen Kometen durch den Saturn, und das erste seiner Gattung.

Zählt man die Argumente der obigen Längenstörungen, so findet man deren 46, und in den Störungen des Logarithmus des Radius-Vectors und der Breite sind einige weniger. Aus eben so vielen Gliedern wie Argumenten bestehen eigentlich diese Störungen, da man je zwei der vorstehenden Glieder durch eine bekannte Transformation in Eins vereinigen kann. Unter den Coefficienten der Längenstörungen sind, wenn man die beiden mit der Zeit selbst multiplicirten Glieder — die Säcularänderungen — nicht mitzählt, nur 14 Argumente, deren Coefficienten gröfser wie eine Secunde sind, 15, deren Coefficienten zwischen einer Secunde und einer Zehntelsecunde liegen, also 15, deren Coefficienten kleiner wie eine Zehntelsecunde sind. In den Störungen des Log. des Radius-Vectors findet nahe dasselbe Verhältnifs statt, und in den Breitenstörungen sind alle Coefficienten, bis auf zwei derselben, kleiner wie eine Secunde.

Der Verf. giebt hierauf eine Vergleichung der vorstehenden absoluten Störungen, mit einigen der von Encke durch mechanische Quadraturen berechneten relativen Störungen. Diese kann wohl füglich hier, um Raum zu ersparen, weggelassen werden, da sie nächstens publicirt wird.

Zur Darlegung des Verfahrens, wodurch vorstehendes Resultat erlangt worden ist übergehend, betrachtet der Verf. zuvörderst die Entwickelungen der Gröfse: Eins dividirt durch die gegenseitige Entfernung des Kometen und Planeten, nach den Potenzen des Verhältnisses der Radien geordnet. Die Entwickelungen sind bekanntlich folgende:

$$\frac{1}{\Delta} = \frac{1}{r'} + \frac{r}{r'^2} U_1 + \frac{r^2}{r'^3} U_2 + \frac{r^3}{r'^4} U_3 + \text{etc.}$$

$$\frac{1}{\Delta} = \frac{1}{r} + \frac{r'}{r^2} U_1 + \frac{r'^2}{r^3} U_2 + \frac{r'^3}{r^4} U_3 + \text{etc.}$$

wo Δ die gegenseitige Entfernung, r und r' die Radii-Vectores,

$$U_1 = H;\ U_2 = \tfrac{3}{2}H^2 - \tfrac{1}{2};\ U_3 = \tfrac{5}{2}H^3 - \tfrac{3}{2}H;\ \text{etc.}$$

und H der Cosinus des Winkels, den die beiden Radii-Vectores

Digitized by Google

einschliefsen, sind. Diese beiden Reihen convergiren nicht in allen Fällen, denn wenn $r > r'$, convergirt die erste Reihe nicht immer, und wenn $r < r'$, convergirt die zweite Reihe nicht immer; aus dieser Ursache müssen in der in Rede stehenden Aufgabe die beiden Fälle $r < r'$ und $r > r'$ von einander unterschieden werden. In jenem Falle convergirt die erste Reihe immer, und in diesem Falle convergirt die zweite Reihe immer. Wenn $r = r'$, convergiren beide Reihen, mit Ausnahme des Falles, wo zugleich $H = +1$. Aber dieser Fall bedingt ein Zusammenstofsen des Planeten und Kometen, in welchem überhaupt die Berechnung der Störungen aufhört möglich zu sein.

Der Verf. nennt die Convergenz, die die obigen Reihen von Glied zu Glied darbieten, wenn man sie nach den Cosinussen der Vielfachen des Winkels, dessen Cosinus $= H$ ist, entwickelt, die natürliche Convergenz der Störungsfunction, und ist der Meinung, dafs diese durch kein Mittel vergröfsert, wohl aber durch die Art und Weise der ferneren Entwickelung verkleinert werden könne. Bei der weiteren Entwickelung mufs man daher von dem Gesichtspunkte ausgehen, dafs die natürliche Convergenz der Störungsfunction und ihrer Differentialquotienten möglichst erhalten werde.

Die Integrale

$$\int \frac{1}{\Delta} dt; \quad \int d\frac{\frac{1}{\Delta}}{dr} dt; \quad \int d\frac{\frac{1}{\Delta}}{dH} dt$$

convergiren stärker wie die Gröfse $\frac{1}{\Delta}$ und ihre Differentialquotienten selbst. Dieser Satz erleidet indefs zuweilen eine Ausnahme, welche aber blos einzelne Glieder betrifft, die durch die Integration hervorgehoben werden. Grade in den Fällen, wo die natürliche Convergenz der Differentiale am geringsten ist, wird dieselbe durch die Integration im Allgemeinen am meisten gesteigert.

Durch die Entwickelung der Störungsfunction nach den Vielfachen der Sinusse und Cosinusse der mittleren Anomalie der beiden in Betracht kommenden Himmelskörper, und die dabei zugleich statt findende, nicht zu vermeidende Entwickelung der Coefficienten in unendliche, nach den Potenzen der Excentrici-

Digitized by Google

täten und Neigungen fortschreitende Reihen, sei es, dafs man diese explicite darstellt, oder deren Summen, d. h. die Coefficienten selbst, durch Transcendenten ausdrückt, wird die natürliche Convergenz der Störungsfunction, selbst wenn die Excentricitäten und Neigungen klein sind, schon merklich vermindert, und schon wenn diese Gröfsen einiger Maafsen beträchtlich sind, vermindert sich die natürliche Convergenz so sehr, dafs man auf den Gebrauch der dadurch entstehenden unendlichen Reihen verzichten mufs. In viel höherem Grade findet dieses statt, wenn Excentricitäten und Neigungen wie die der Kometenbahnen in Betracht kommen. Es ist daher bei der Auflösung der vorliegenden Aufgabe nöthig, in der Störungsfunction sowohl wie in allen übrigen Functionen, deren Entwickelung erforderlich ist, unendliche nach den Potenzen der Excentricität und Neigung der Kometenbahn fortschreitende Reihen zu vermeiden.

Die gänzliche Vermeidung solcher *unendlichen* Reihen ist die Basis des Verfahrens, welches hier dargelegt wird.

Es wird zu diesem Zwecke

$$H = A \cos f + B \sin f$$

gesetzt, wo f die wahre Anomalie des Kometen bezeichnet, und

$$A = \cos \tfrac{1}{2} I^2 \cos (f' - 2K) + \sin \tfrac{1}{2} I^2 \cos (f' + 2N)$$
$$B = \cos \tfrac{1}{2} I^2 \sin (f' - 2K) - \sin \tfrac{1}{2} I^2 \sin (f' + 2N)$$

wo f' die wahre Anomalie des Planeten, I die gegenseitige Neigung der Kometen- und Planetenbahnen bedeuten, und $N \pm K$ resp. die Entfernungen der Perihelien von dem aufsteigenden Knoten der Kometenbahn auf der Planetenbahn bezeichnen. Nennen wir nun die Störungsfunction Ω, und die Massen der Sonne, des Kometen und des Planeten resp. M, m, m', dann erhalten wir in dem Falle, wo $r < r'$

$$\Omega = \frac{m'}{M+m} \left\{ \frac{r^2}{r'^3} U_2 + \frac{r^3}{r'^4} U_3 + \text{etc.} \right\}$$

Substituiren wir nun den vorstehenden Ausdruck für H in die oben angeführten Werthe von U_2, U_3, etc., und diese wieder in den Ausdruck für Ω, und setzen dabei

$$x = \frac{r}{a} \cos f; \quad y = \frac{r}{a} \sin f$$

Digitized by Google

so ergiebt sich

$$\Omega = \frac{m'}{M+m}\left\{\begin{array}{l} x^2\frac{a^2}{r'^3}\left(\frac{3}{2}A^2-\frac{1}{2}\right)+xy\,3\frac{a^2}{r'^3}AB \\ \qquad\qquad +y^2\frac{a^2}{r'^3}\left(\frac{3}{2}B^2-\frac{1}{2}\right) \\ +x^3\frac{a^3}{r'^4}\left(\frac{5}{2}A^3-\frac{3}{2}A\right)+x^2y\frac{a^3}{r'^4}\left(\frac{15}{2}A^2B-\frac{3}{2}B\right) \\ +xy^2\frac{a^3}{r'^4}\left(\frac{15}{2}AB^2-\frac{3}{2}A\right)+y^3\frac{a^4}{r'^4}\left(\frac{5}{2}B^3-\frac{3}{2}B\right) \end{array}\right\}$$
$$+ \text{ etc.}$$

Die Coefficienten der Potenzen und Producte der Coordinaten x und y dieses Ausdrucks sind ganze und rationale Functionen von A, B und $\frac{1}{r'}$. Vermöge der vorstehenden Ausdrücke von A und B, und des Ausdruckes $\frac{1+e'\cos f'}{a'(1-e'^2)}$ von $\frac{1}{r'}$ sind diese Coefficienten also ganze und rationale Functionen von $\sin f'$ und $\cos f'$, und können mithin auf folgende Form gebracht werden

$$\alpha_0 + \alpha_1\cos f' + \alpha_2\cos 2f' + \ldots + \alpha_\mu\cos\mu f'$$
$$+ \beta_1\sin f' + \beta_2\sin 2f' + \ldots + \beta_\mu\sin\mu f'$$

wo die Coefficienten ganze und rationale Functionen der Excentricität e' des Planeten und der gegenseitigen Neigung der Kometen- und Planetenbahnen sind. Es kommen mithin hier keine nach den Potenzen von I und e' fortlaufende unendliche Reihen vor. Bezeichnen wir die auf vorstehende Form gebrachten Coefficienten allgemein mit $C_{k,l}$, dann haben wir

$$\Omega = \Sigma x^k y^l C_{k,l}$$

wenn wir die Glieder weglassen, in welchen $k+l<2$ ist. Man erkennt leicht, dafs immer im letzten Gliede der angezeigten Entwickelung von $C_{k,l}..\mu = 2(k+l)+1$ ist. Nennen wir nun die excentrische Anomalie des Kometen u, dann ist

$$x = \cos u - e; \qquad y = \sqrt{1-e^2}\,.\sin u$$

und mithin $x^k y^l$ eine ganze und rationale Function von $\sin u$ und $\cos u$, in welcher die Coefficienten ebenfalls ganze und rationale Functionen von e und $\sqrt{1-e^2}$ sind. Es läfst sich daher $x^k y^l$ auf folgenden endlichen Ausdruck hinführen

Digitized by Google

$x^k y^l = \gamma_0 + \gamma_1 \cos u + \gamma_2 \cos 2u + \ldots + \gamma_{k+l} \cos (k+l) u$

oder $= \varepsilon_1 \sin u + \varepsilon_2 \sin 2u + \ldots + \varepsilon_{k+l} \sin (k+l) u$

je nachdem l eine grade oder ungrade Zahl ist. In diesen Ausdrücken sind die Coefficienten ebenfalls ganze und rationale Functionen von e und $\sqrt{1-e^2}$. Durch die Multiplication dieser Ausdrücke von $x^k y^l$ mit dem obigen Ausdruck für $C_{k,l}$ ergiebt sich endlich

$$\Omega = \Sigma K_{i,i'} \cos (iu + i'f') + \Sigma Z_{i,i'} \sin (iu + i'f')$$

in welchem unendliche nach den Potenzen und Producten der Excentricitäten und der gegenseitigen Neigung fortschreitende Reihen gänzlich vermieden sind, und mithin der natürlichen Convergenz der Störungsfunction kein Eintrag, oder doch gewifs nur der möglichst geringe Eintrag geschehen ist.

Durch die vorstehende Auseinandersetzung wird zugleich angedeutet, wie man im zweiten Falle, wo $r > r'$ ist, zu verfahren habe.

Wegen der geringen Excentricität der störenden Planeten ist es, wenigstens in den meisten Fällen, nicht nöthig, die unendlichen nach den Potenzen der Excentricität des Planeten fortschreitenden Reihen zu vermeiden. Man vergiebt dadurch freilich etwas von der natürlichen Convergenz der Störungsfunction, aber die Verminderung die sie dadurch erleidet, ist nicht so grofs, dafs sie schädlich würde; man erlangt im Gegentheil, während man in dieser Beziehung etwas vergiebt, in Bezug auf die Leichtigkeit der Integration und der nachherigen Anwendung der Störungen einige Vortheile. Statt der eben gegebenen Form der Entwickelung der Störungsfunction bringt daher der Verf. in dem Falle, um welchen es sich hier handelt, die folgende in Anwendung

$$\Omega = \Sigma M_{i,i'} \cos (iu + i'g') + \Sigma N_{i,i'} \sin (iu + i'g')$$

wo g' die mittlere Anomalie des störenden Planeten ist.

Es ist nun für den hier zu erreichenden Zweck gleichgültig, welches Verfahren angewandt wird, um die Entwickelung von Ω und deren Differentialquotienten auszuführen, wenn nur durch die Entwickelung die vorstehende Form zu Wege gebracht wird, und die Werthe der Coefficienten vollständig er-

Digitized by Google

halten werden. Denn es entsprechen dieser Form bestimmte Werthe der Coefficienten $M_{i,i'}$ und $N_{i,i'}$, und es mufs daher jede Entwickelungsmethode, wenn sie nur auf richtigen Sätzen basirt ist, und Vollständigkeit geben kann, auf dieselben Werthe dieser Coefficienten führen. Es kann sogar am vortheilhaftesten sein, in einem speciellen Falle dieses, und in einem andern jenes Verfahren anzuwenden. Bei der Berechnung der oben angeführten Saturnstörungen des Enckeschen Kometen hat der Verf. zur Entwickelung der Differentialquotienten von Ω dieselbe Zerlegung und dieselben Gröfsen angewandt, welche ihm im Vorhergehenden gedient haben, um die Form zu finden, die man in der vorliegenden Aufgabe der Entwickelung geben mufs, um die gröfstmögliche Convergenz hervor zu bringen. Dieses Verfahren hat in diesem Beispiel sehr schnell zum Ziele geführt, denn die Entwickelung der Differentialquotienten von Ω hat nur 2 Tage Arbeit verursacht. Die Auseinandersetzung der zu diesem Verfahren nöthigen Formeln mufs der Kürze wegen hier übergangen werden, und wir wenden uns daher sogleich zur Erörterung des noch übrigen Theils der vorgelesenen Abhandlung.

Der Verf. wendet zur Berechnung der in Rede stehenden Störungen die drei Componenten der störenden Kraft an, von welchen der eine der grofsen, der andere der kleinen Achse der Kometenbahn parallel, und der dritte senkrecht auf die Ebene derselben ist. Diese sind bekanntlich die Differentialquotienten $\left(\frac{d\Omega}{dx}\right)$, $\left(\frac{d\Omega}{dy}\right)$ und $\left(\frac{d\Omega}{dz}\right)$ wo x und y dieselbe Bedeutung haben wie oben. Es erhellet aus dem Vorhergehenden, dafs die Entwickelung derselben dieselbe Form hat, wie die der Gröfse Ω selbst. Die Differentiale, durch deren Integration man die Störungen der Coordinaten des gestörten Körpers ermitteln mufs, diese Coordinaten mögen beschaffen sein wie sie wollen, kann man immer auf folgende Form bringen

$$P\left(\frac{d\Omega}{dx}\right) + Q\left(\frac{d\Omega}{dy}\right) + R\left(\frac{d\Omega}{dz}\right)$$

wo P, Q und R Functionen der elliptischen Elemente und der Coordinaten des gestörten Körpers sind. Da nun in Bezug auf diese Functionen ebenfalls unendliche, nach den Potenzen und Producten der Excentricität und Neigung der Kometenbahn fort-

Digitized by Google

schreitende Reihen vermieden werden müssen, so müssen in der vorliegenden Aufgabe diese Functionen P, Q und R ganze und rationale Functionen von $\sin u$ und $\cos u$ sein, gleichwie die in der Störungsfunction vorkommenden Functionen. Da nun aber die Beschaffenheit von P, Q und R von der Wahl der Coordinaten abhängt, so ist diese keinesweges gleichgültig. Die Untersuchung der verschiedenen bekannten Ausdrücke für die Differentiale der Coordinaten zeigt, dafs man die wahre Länge und den Radius-Vector nicht als Coordinaten in der vorliegenden Aufgabe wählen kann, denn für diese sind die Functionen P, Q und R keine ganze und rationale Functionen von $\sin u$ und $\cos u$. Richtet man hingegen die Störungen so ein, dafs sie zur mittleren Länge, und zu dem durch Hülfe der gestörten mittleren Länge, oder welches dasselbe ist, durch Hülfe der gestörten wahren Anomalie berechneten elliptischen Werthe des Logarithmus des Radius-Vectors hinzugefügt werden müssen, dann haben die Functionen P, Q und R die verlangte Eigenschaft. Der Verf. hat in seinen Abhandlungen über die Störungstheorie diese Störungen von einem Ausdrucke abhängig gemacht, den er mit T bezeichnet hat. Nimmt man diesen vor, und führt in demselben die obigen Differentialquotienten von Ω, die excentrische Anomalie u, und die analoge von τ abhängige, mit v zu bezeichnende Gröfse ein, so geht er in folgenden über

$$T dt = \sqrt{1-e^2}\{3\sin u - \tfrac{1}{2}e\sin 2u - 3\sin v + e\sin(v-u) + e\sin(v+u) + \sin(v-2u)\}\frac{a}{\sqrt{1-e^2}}\left(\frac{d\Omega}{dx}\right)du + \{\tfrac{3}{2}e - (3-e^2)\cos u + \tfrac{1}{2}e\cos 2u + 3\cos v - 3e\cos(v-u) - e\cos(v+u) + \cos(v-2u)\}\frac{a}{\sqrt{1-e^2}}\left(\frac{d\Omega}{dy}\right)du$$

woraus ersichtlich ist, dafs diese Gröfse die verlangte Eigenschaft besitzt. Aus den „*Fundamenta nova investigationis*" folgt, dafs man, wenn man nur auf die erste Potenz der störenden Kraft Rücksicht nimmt, aus T die Störungen der mittleren Länge und die correspondirenden des Log. des Radius-Vectors auf folgende Art bekommt. Man berechne

$$W = \int T dt,$$

bei welcher Integration v als constant betrachtet werden mufs. Hierauf bekommt man

Digitized by Google

$$n\delta z = n\int \overline{W}\,dt; \qquad w = -\tfrac{1}{2}\int\left(\frac{\overline{dW}}{dv}\right)du$$

wo der Strich über W und dessen Differentialquotienten anzeigt, dafs vor diesen Integrationen v in u verwandelt werden mufs. Die diesen Integrationen hinzuzufügenden Constanten sind hier der Kürze wegen weggelassen worden. In demselben Werke ist gezeigt, wie man bei der Berechnung der von den Quadraten u. s. w. der störenden Kräfte abhängigen Störungen zu verfahren hat, welches Verfahren in der vorliegenden Aufgabe ohne wesentliche Abänderungen angewandt werden kann. Zur Ermittelung der Breitenstörungen wendet der Verf. die in demselben Werke erklärten Elemente p_1 und q_1 an, deren Differentialausdrücke die folgenden sind

$$\frac{dp_1}{dt} = \frac{na\cos i}{\sqrt{1-e^2}}(e-\cos u)\left(\frac{d\Omega}{dz}\right)$$
$$\frac{dq_1}{dt} = -na\cos i.\sin u\left(\frac{d\Omega}{dz}\right)$$

wo i die Neigung der Kometenbahn gegen eine willkührlich anzunehmende Fundamentalebene bedeutet. Man sieht, dafs hier ebenfalls die Functionen, womit der Differentialquotient von Ω multiplicirt ist, der verlangten Bedingung genügen. Nachdem diese Ausdrücke integrirt worden sind, erhält man die Breitenstörungen δs durch folgenden Ausdruck

$$\delta s = \delta q_1 \sin f - \delta p_1 \cos f$$

woraus hervorgeht, dafs man δs nicht durch stark convergirende Reihen ausdrücken kann, indem $\sin f$ und $\cos f$ keine ganzen Functionen von $\sin u$ und $\cos u$ sind; man müfste denn f neben u stehen lassen, welches aber die Anwendung der Störungen erschweren würde. Multiplicirt man aber die vorstehende Gleichung mit r, dann wird

$$r\delta s = \delta q_1 a\sqrt{1-e^2}.\sin u - \delta p_1 a(\cos u - e)$$

in welcher der verlangten Bedingung Genüge geleistet ist. Dieser Ausdruck ist nie unbequem, da es ein leichtes ist, bei der Anwendung der Störungen nach der Berechnung ihrer numerischen Werthe, diese mit dem numerischen Werthe von r zu dividiren. Häufig wendet man aber auch zur Berechnung der heliocentrischen Örter Formeln an, die $r\delta s$ verlangen, und in die-

Digitized by Google

sem Falle ist der vorstehende Ausdruck der bequemste. Man kann übrigens auch, wenn man die Störungen in Tafeln bringt, den vorstehenden Ausdruck für δs, welcher f neben u verlangt, anwenden, und also Tafeln für δs selbst geben.

Nach Ausführung der im Vorhergehenden angedeuteten Entwickelungen bestehen die zu integrirenden Differentialen aus Gliedern, die theils die Form

$$na \left\{ \begin{matrix} \sin \\ \cos \end{matrix} \right\} (iu + i'g' + A)\, dt$$

theils die Form

$$a \left\{ \begin{matrix} \sin \\ \cos \end{matrix} \right\} (iu + i'g' + A)\, du$$

haben, wo a und A von t und u unabhängig sind. Die erste dieser Formen kann auf zweierlei Weise auf die zweite zurückgeführt werden. Wir haben nämlich erstens

$$n\,dt = (1 - e\cos u)\, du$$

und durch Substitution dieses Ausdruckes ergiebt sich

$$na \int_{\sin}^{\cos} (iu + i'g' + A)\, dt = a \int_{\sin}^{\cos} (iu + i'g' + A)\, du$$
$$- \tfrac{1}{2} ea \int_{\sin}^{\cos} \big((i+1)u + i'g' + A\big)\, du$$
$$- \tfrac{1}{2} ea \int_{\sin}^{\cos} \big((i-1)u + i'g' + A\big)\, du$$

Zweitens kann man die Reduction durch partielle Integration bewirken. Diese giebt

$$na \int_{\sin}^{\cos} (iu + i'g' + A)\, dt = \pm \frac{a}{i'\nu} \begin{matrix} \sin \\ \cos \end{matrix} (iu + i'g' + A)$$
$$- \frac{ia}{i'\nu} \int_{\sin}^{\cos} (iu + i'g' + A)\, du$$

wo $\nu = \frac{n'}{n}$ ist. Es ist also blos nöthig, die zweite Form zu betrachten. Abgesehen von der diese Form wesentlich vereinfachenden Bedingung $i' = o$, hat das Integral derselben folgende Form

$$a \int \cos (iu + i'g' + A)\, du = a\alpha_i \sin (iu + i'g' + A)$$
$$+ a\alpha_{i+1} \sin\big((i+1)u + i'g' + A\big)$$
$$+ a\alpha_{i+2} \sin\big((i+2)u + i'g' + A\big) + \text{etc.}$$
$$+ a\alpha_{i-1} \sin\big((i-1)u + i'g' + A\big)$$
$$+ a\alpha_{i-2} \sin\big((i-2)u + i'g' + A\big) + \text{etc.}$$

Digitized by Google

und es wird in der in Rede stehenden Abhandlung gezeigt, dafs die Bestimmung der Integrationsfactoren α_i, α_{i+1}, etc. α_{i-1}, etc. von zwei stark convergirenden Kettenbrüchen abhängt. Diese sind

$$\frac{\alpha_{i+1}}{\alpha_i} = \cfrac{1}{\cfrac{i+1+i'\nu}{\lambda} - \cfrac{1}{\cfrac{i+2+i'\nu}{\lambda} - \cfrac{1}{\cfrac{i+3+i'\nu}{\lambda} - \text{etc.}}}}$$

$$\frac{\alpha_{i-1}}{\alpha_i} = \cfrac{1}{\cfrac{i-1+i'\nu}{\lambda} - \cfrac{1}{\cfrac{i-2+i'\nu}{\lambda} - \cfrac{1}{\cfrac{i-3+i'\nu}{\lambda} - \text{etc.}}}}$$

worin zur Abkürzung

$$\lambda = \tfrac{1}{2} e i'\nu$$

gesetzt worden ist. Hat man aus diesen beiden Kettenbrüchen die numerischen Werthe von $\frac{\alpha_{i+1}}{\alpha_i}$ und $\frac{\alpha_{i-1}}{\alpha_i}$ berechnet, und gefunden

$$\frac{\alpha_{i+1}}{\alpha_i} = p, \quad \frac{\alpha_{i-1}}{\alpha_i} = q$$

dann ist

$$\alpha_i = \frac{1}{i + i'\nu - \lambda p - \lambda q}$$

Dieselben Kettenbrüche dienen, um die Verhältnisse von je zwei auf einanderfolgenden der übrigen Integrationsfactoren zu berechnen und somit sind diese alle gegeben. Das Integral $a\int \sin(iu + i'g' + A)\,du$ führt auf einen Ausdruck, in welchem die Integrationsfactoren dieselben sind, aber alle das entgegengesetzte Zeichen haben, und in welchem die Cosinusse statt der Sinusse vorkommen. Das durch die vorstehenden Ausdrücke entspringende Verfahren ist sehr einfach und in der Abhandlung durch ein ausführliches Beispiel besonders erklärt.

Den Schluſs der Abhandlung bildet die Entwickelung der durch die Reaction der Planeten auf die Sonne erzeugten Störungen nach den im Vorhergehenden dargelegten Grundsätzen.

Digitized by Google

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Catalogue des Manuscrits de la Bibliothèque royale des Ducs de Bourgogne. Tome III. Répertoire méthodique 2. Partie. Bruxelles et Leipz. 1842. Fol.

durch das k. Ministerium der geistl., Unterr. u. Med. Ang. mittelst Verfügung vom 22. Dec. v. J. der Akademie mitgetheilt.

Novorum Actorum Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae naturae curiosorum. Vol. 19. Pars 2. Vratislav. et Bonn. 1842. 4.

Gelehrte Anzeigen. Herausgegeben von Mitgliedern der K. bayerischen Akademie der Wissensch. Bd. 15. No. 1—22. July—Nov. 1842. München. 4.

C. Fr. Ph. v. Martius, *die Kartoffel-Epidemie in den letzten Jahren oder die Stockfäule u. Räude der Kartoffeln.* ib. 1842. 4.

C. Steinheil, *Beschreibung des für die Feuerwacht auf dem St. Petersthurme in München ausgeführten Pyroskops.* (Abhandl. der 2. Classe der Akad. d. Wiss. Bd. III. Abth. 3). 4.

Nouvelles Annales du Muséum d'hist. naturelle. Tome 1—4. Paris 1832—35. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. Tables. 1. Semest. 1842. Tome 14. Paris. 4.

———— ————. 1842. 2. Semest. Tome 15. No. 15—23. ib. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen. 1842. Stück 202—205. 8.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou Année 1842. No. 3. Moscou. 8.

Proceedings of the Academy of natural Sciences of Philadelphia. Vol. 1. No. 17—19. Aug. Sept. et Oct. 1842. 8.

Het Instituut, of Verslagen en Mededeelingen, uitgegeven door de 4 Klassen van het Koninklijk Nederlandsche Instituut van Wetenschappen, Letterkunde en schoone Kunsten, over den Jare 1841. No. 1—4. Amsterd. 1842. 8.

J. van der Hoeven en W. H. de Vriese, *Tijdschrift voor natuurlijke Geschiedenis en Physiologie.* Deel IX, Stuk 2. 3. te Leiden 1842. 8.

J. Kops en J. E. van der Trappen, *Flora Batava. Aflevering* 125. 126. Amsterd. 4.

A. de la Rive, *Archives de l'Électricité. Supplément à la Bibliothèque univ. d. Genève.* No. 1. 2. 4. 5. Genève et Paris 1841. 42. 8.

de Caumont, *Bulletin monumental, ou Collection de Mémoi-*

Digitized by Google

res sur les Monuments historiques de France. Vol. VIII. No. 7. Caen 1842. 8.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livr. 53. Paris. 8.

———, ———————. *Terrains jurassiques.* Livr. 8. ib. 8.

Ch. Matteucci, 2. *Mémoire sur le courant électrique propre de la Grenouille et sur celui des Animaux à sang chaud.* (*Extr. des Annales de Chimie et de Phys.* 3. Série. Tome 6.) 8.

Gay-Lussac etc., *Annales de Chimie et de Physique* 1842. Octobre. Paris. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 463—465. Altona 1842. 4.

Travaux de la Commission pour fixer les Mesures et les Poids de l'Empire de Russie. Tome 1. 2. et Planches. St. Pétersbourg 1841. 4.

Letronne, *Recueil des Inscriptions grecques et latines de l'Égypte.* Tome 1. et Atlas. Paris 1842. 4.

19. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Karsten las über die chemische Wahlverwandtschaft.

Die Erfolge der chemischen Einwirkung der Körper auf einander werden bekanntlich durch die gröfseren oder geringeren Verwandtschaftskräfte erklärt, wobei man von der Vorstellung ausgeht, dafs die letzteren von den ersteren ganz überwältigt werden. Ein solcher Erfolg wird sich daher besonders bei der Zersetzung der Salzauflösungen durch Oxyde zeigen müssen. Der Verf. hat eine Reihe von solchen Zersetzungsversuchen angestellt. Die Salzauflösungen wurden im gesättigten Zustand angewendet und blieben in solchen Fällen, wo durch Schwerauflöslichkeit eine langsame Einwirkung stattfindet, 10 Monate lang stehen, ehe eine Untersuchung der Beschaffenheit der Mischungen und der Rückstände vorgenommen ward. Die Temperatur variirte zwischen 12 und 15° Reaum. Um den Zutritt der Kohlensäure aus der Luft abzuhalten, wurden die Salzauflösungen mit den Oxyden die auf sie einwirken sollten, in gläserne Flaschen mit eingeriebenen Glasstöpseln gebracht und dann noch mit einer Thierblase zugebunden. Von Zeit zu Zeit, besonders in den ersten Wochen, wurde der Inhalt der Flaschen wöchentlich einige

Digitized by Google

male durch Schütteln in Bewegung gesetzt. Die Salze, deren Zersetzbarkeit durch eine andere Basis vermittelst der sogenannten einfachen Wahlverwandtschaft geprüft werden soll, müssen so gewählt seyn, dafs sie sich in nicht zu geringer Quantität in Wasser auflösen und dafs sie bei der Einwirkung einer anderen Basis schwer auflösliche Zersetzungsprodukte liefern, weil die Absonderung einer bestimmten Art das einzige Criterium der vorausgesetzten näheren Verwandtschaft darbietet. Die mitgetheilten Versuche gaben Resultate, die den vorausgesetzten Wirkungen der einfachen Wahlverwandtschaft nicht entsprechen. Es ergiebt sich eine gewisse Annäherung des Verhaltens der Basen zu den wässrigen Auflösungen der Salze, zu den Erfolgen die sich bei der Auflösung derjenigen Salze in Wasser darbieten, welche die Eigenschaft besitzen, sich wechselseitig theilweise aus ihren gesättigten Auflösungen abzusondern. Die Wirkungen der sogenannten einfachen Wahlverwandtschaft lassen sich auf die Auflösbarkeit der Basen in den wässrigen Auflösungen der Salze zurückführen und die dann erfolgende Absonderung der neuen Arten ist lediglich eine Folge ihrer Schwerauflöslichkeit in der allgemeinen Mischung. Die gröfsere oder geringere Verbindungsfähigkeit der Körper mit einander ist nicht die Wirkung einer Kraft, die vor derjenigen verschieden gedacht werden mufs, durch welche sich ein bestimmt gearteter Körper aus einer flüssigen Mischung absondert, sondern sie ist die bildende Thätigkeit der Materie selbst, durch welche aus einer homogenen Mischung ein bestimmt gearteter Körper abgesondert wird. Wäre sie nicht diese bildende Thätigkeit des Körpers selbst, so würde sie unter allen Umständen wirksam seyn und der Concentrationszustand der Mischung, welcher eben sowohl als die Verschiedenheit der Temperatur, die Erfolge abändert, würde keinen Einfluſs auf die Natur des entstehenden Körpers ausüben können. Wäre sie wirklich eine absolute, von der bildenden Thätigkeit der Materie unabhängige Kraft, so würden die, nach den mitgetheilten Beispielen scheinbar erfolgenden wechselseitigen Zersetzungen der Mischungen, unter gleichen Temperaturverhältnissen und Concentrationszuständen, durchaus unmöglich seyn; es würde nicht $A + B$ durch C eine Veränderung erleiden können, wenn die Mischungsverhältnisse von $A + C$ durch B gestöhrt werden.

Digitized by Google

Die Gröfse der Wirkung steht mit der Auflöslichkeit der Basis in der flüssigen Mischung in einem einfachen Verhältnifs. Eine Mischungsveränderung die in einigen Fällen fast augenblicklich erfolgt, findet in anderen erst nach mehren Tagen oder Wochen statt, in anderen hat sie nach einem Verlauf von 10 Monaten kaum begonnen, und in noch anderen tritt sie gar nicht ein, und alle diese Erfolge finden ihren Grund nur allein in der Verbindungsfähigkeit der Stoffe überhaupt; sie sind allein von der gröfseren oder geringeren Auflösbarkeit der Basis in der gegebenen Mischung abhängig. Körper, die ihrer chemischen Natur nach für ganz übereinstimmend gehalten werden müssen, bringen daher bald eine bemerkbare und schnell fortschreitende, bald eine kaum bemerkbare und als nicht vorhanden betrachtete Mischungsveränderung in der Flüssigkeit hervor, je nachdem ihre Auflösbarkeit durch sehr gelindes Trocknen erhöhet, oder durch starkes Trocknen und Ausglühen vermindert worden ist. Frisch bereitetes und unausgeglühetes Bleioxyd, welches die Zersetzung einer Kochsalzauflösung und der Auflösungen anderer Salze ohne grofse Schwierigkeit bewirkt, bringt im Zustande der Glätte eine kaum erkennbare Mischungsveränderung in derselben Flüssigkeit hervor, und eben so verhält es sich mit den anderen Oxyden.

Was man als die Wirkung der einfachen Wahlverwandtschaft angesehen hat, ist nur die Folge der Verbindungsfähigkeit der chemischen Stoffe überhaupt und des alsdann wieder eintretenden Heterogenwerdens der entstandenen Mischung durch die bildende Thätigkeit der Materie, die in ihren Wirkungen zwar aus einem bestimmten, aber durch den jedesmaligen Zustand der flüssigen Mischung bedingten und daher veränderlichen, aber keinesweges aus einem unveränderlichen Gesetz erkannt werden mufs.

Bei den Erfolgen die man der Wirkung der sogenannten doppelten Wahlverwandtschaft zuschreibt, soll bekanntlich durch die Summe der Verwandtschaftskräfte bewirkt werden, was die einfache Wahlenverwandtschaftskraft zu bewirken nicht vermag. Auch diese Vorstellung ist nichts weiter als eine dem Erfolge des Prozesses angepafste Erklärung, welche so wenig von allgemeiner Gültigkeit ist, dafs sie für jeden einzelnen Fall, nach der Verschiedenheit der Temperatur und nach den verschiedenen Concentrationszuständen der Mischung, modificirt werden mufs. Die

Digitized by Google

Zersetzungsprodukte sind überall nicht von einer hypothetischen Verwandtschaftskraft, sondern von der Auflösbarkeit eines Körpers in einer flüssigen Mischung und von der Natur der nur unter bestimmten Umständen sich absondernden bestimmten Arten, abhängig.

Nächstdem trug Hr. Weifs Zusätze vor, zu seiner in der letzten Sitzung gelesenen Abhandlung. (S. Pag. 7).

Ferner zeigte Hr. Encke den Eingang der vollständigen Abhandlung des Hrn. Hansen über die Störungen der Kometen an.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschapij der Wetenschappen te Haarlem. 2. Verzameling. Deel 2. te Haarlem 1842. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Sekretars dieser Gesellschaft, Hrn. van Breda d. d. Haarlem 21. Nov. 1842.

Transactions of the Cambridge philosophical Society. Vol. VII. Part 3. Cambridge 1842. 4.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year 1842. Part 2. London 1842. 4.

Address of the etc. Marquis of Northampton, the President, read at the anniversary meeting of the Royal Society on Nov. 30, 1842. ib. eod. 8.

Revised Instructions for the use of the magnetic and meteorological Observatories and for the magnetic Surveys. Prepared by the Committee of Physics and Meteorology of the Royal Society. ib. eod. 8. 2 Expl.

W. Hopkins, *Researches in physical Geology.* Series 1—3. (From the philosoph. Transact.) ib. 1839. 40. 42. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 466. Altona 1843. 4.

Gelehrte Denkschriften der Kaiserl. Universität zu Kasan. Jahrg. 1842, Heft 1. Kasan 1842. 8. (In Russ. Sprache).

mit einem Begleitungsschreiben derselben vom 28. Oct. 1842.

K. Hoeck, *Arnold Hermann Ludwig Heeren. Eine Gedächtnifsrede.* Göttingen 1843. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Sekretars der Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen, Hrn. Hausmann v. 5. Jan. d. J.

Digitized by Google

Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde, herausgegeben von J. F. L. Hausmann. Bd. V, H. 1. Göttingen 1842. 8.

J. F. L. Hausmann, *über das Gebirgssystem der Sierra Nevada und das Gebirge von Jaen im südl. Spanien.* ib. eod. 4.

————, *über die Bildung des Harzgebirges.* ib. eod. 4. mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Göttingen den 5. Jan. d. J.

Proceedings of the London electrical Society. Part 7. Session 1842—3. London, Jan. 1. 1843. 8.

23. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Ranke hielt einen Vortrag über wichtige literarische und wissenschaftliche Verhältnisse im 16. Jahrhunderte.

26. Januar. Öffentliche Sitzung der Akademie zur Gedächtnifsfeier König Friedrichs II.

Se. Majestät der König, begleitet von den Prinzen des königlichen Hauses, geruhten am 26. Januar die öffentliche Sitzung der königlichen Akademie der Wissenschaften zur Gedächtnifsfeier Friedrichs II. mit allerhöchstdero Gegenwart zu beehren. In der Einleitungsrede sprach der vorsitzende Sekretar v. Raumer über die Moralität und Religion Friedrichs II., und vertheidigte ihn gegen neu erhobene Anklagen. Hierauf las Hr. Ranke über die Erwerbung der preufsischen Königskrone nach archivalischen Quellen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Februar 1843.

Vorsitzender Sekretar: Hr. v. Raumer.

2. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Mitscherlich las über die Gährung.

In der Einleitung führte er die Beobachtungen von Biot und seine eigenen über das Verhalten der Weinsäure und ihrer Verbindungen gegen das polarisirte Licht an. Aufser den von Biot angeführten Verbindungen hat er die leicht löslichen Doppelsalze des weinsauren Natrons mit der weinsauren arsenichten Säure und dem weinsauren Antimonoxyd benutzt; dieses besitzt ein mehr als siebenfach, jenes ein mehr als vierfach so grofses Drehungsvermögen bei derselben Menge von Weinsäure als das weinsaure Kali. Die Eigenschaft, die Polarisationsebene zu drehen, kommt nur der Weinsäure zu und hängt, wie man aus dem Verhältnifs der Krystallform des Quarzes zu seinem Drehungsvermögen zu schliefsen berechtigt ist, von der Gruppirung der Atome ab. Traubensäure, Citronensäure, Bernsteinsäure und viele andere Säuren besitzen diese Eigenschaft weder für sich, noch in ihren Verbindungen. Eine erhöhte Temperatur vermehrt dieses Vermögen; verbindet man die Weinsäure mit Basen, so wird sie ebenfalls vermehrt, bei den angeführten beiden Doppelsalzen um mehr als das 20- und 35-fache; ebenso durch Flüssigkeiten, welche ein Auflösungsvermögen darauf ausüben, wie Wasser; entfernt man die Theile aber durch Flüssigkeiten, die der Auflösung der Säure selbst kein Wasser entziehen, so verändert dieses Vermögen sich nicht. Das polarisirte Licht ist demnach ein Mittel, um die Veränderung, welche in einer Atomengruppe statt findet,

Digitized by Google

wenn verschiedene Substanzen darauf einwirken, zu beobachten. Der Verf. ging von diesen Thatsachen zu der Vorstellung, welche man sich von der Wirkung der Contactsubstanzen machen könne, über und hob besonders hervor, dafs die Vermehrung der Drehungskraft der Weinsäure durch Basen hauptsächlich vom Atomgewichte und der Gewichtsmenge und nicht von der chemischen Verwandtschaftskraft derselben zu der Säure abhängig sei. Bei der Weinsäure lassen sich diese Erscheinungen am besten verfolgen; die Kraft, womit die Zuckerarten die Polarisationsebene drehen, wird durch Basen gleichfalls verändert und die Theorie der Umsetzung und Bildung derselben, so wie des Gährungsprocesses, nach welcher dabei Contactsubstanzen wirksam sind, wird durch diese Thatsache bestätigt und aufgeklärt.

Von drei Zuckerarten glaubt der Verf., dafs sie gährungsfähig sind: vom Traubenzucker und Fruchtzucker ist es bekannt, und man kann es leicht beweisen, indem man sie vermittelst Hefe in Gährung versetzt und die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit vermittelst des polarisirten Lichts untersucht; man wird finden, dafs die Drehungskraft der einen nach rechts und der andern nach links in dem Verhältnifs abnimmt, wie der Zucker zersetzt wird, ohne dafs je bei der einen eine Drehung nach rechts oder bei der andern eine Drehung nach links eintritt. Von einer andern Zuckerart, die man mit dem Namen Caramel bezeichnen kann und die noch wenig studirt ist, kann man dies nicht mit derselben Sicherheit nachweisen. Diese Zuckerart erhält man, wenn man gewöhnlichen Rohrzucker mit ein wenig Wasser versetzt und dann in einem Chlorzinkbade allmählig einige Grade bis über 160° erhitzt. Die Auflösung desselben in Wasser ist alsdann so wenig gefärbt, dafs sie vermittelst des polarisirten Lichts untersucht werden kann, auf welches sie durchaus kein Drehungsvermögen ausübt; dieser Zucker ist identisch mit dem, welchen man durch Schmelzen des Rohrzuckers, welches bei 160° statt findet, erhält, den man aber, auf diese Art dargestellt, wegen seiner starken Färbung nicht gegen das polarisirte Licht untersuchen kann; die Zuckerart, welche Ventzke und Soubeiran erhielten, indem sie lange Zeit eine Zuckerlösung einer etwas erhöhten Temperatur aussetzten, ist unstreitig dieselbe. Mit Hefe versetzt, geht sie in Gährung über, zu keiner Zeit dieses Processes

Digitized by Google

drehte die Flüssigkeit die Polarisationsebene. In den Weinbeeren, deren Saft der Verf. untersuchte, war nur Fruchtzucker nachzuweisen; ob Traubenzucker überhaupt in den Weinbeeren oder in Früchten vorkomme, hofft er im nächsten Herbste zu untersuchen. Wird Fruchtzucker im Wasserbade so lange erhitzt, bis er kein Wasser mehr verliert, so besteht er aus $C^{12}H^{24}O^{12}$, auch der krystallisirte Traubenzucker, $C^{12}H^{28}O^{14}$, verliert im Wasserbade 2 Atome Wasser; wird er der Luft ausgesetzt, so zieht er dieses Wasser wieder an und krystallisirt. Wird entwässerter Fruchtzucker der Luft ausgesetzt, so zieht er allmählig Wasser aus derselben an und ändert sich in Traubenzucker um; setzt man 2 Atome Wasser hinzu, so findet dies schneller statt; so lange in der Flüssigkeit nichts krystallisirtes sich gebildet hat, besteht sie aus Fruchtzucker, was krystallisirt dagegen aus Traubenzucker, so dafs also, wie Biot dieses zuerst angegeben hat, durch die Kraft, womit der Traubenzucker Krystallform annimmt, die Umsetzung der Atome des Fruchtzuckers bewirkt wird. Ob auf irgend eine andere Weise Fruchtzucker in Traubenzucker umgeändert werde, wagt der Verf. nicht mit Bestimmtheit anzugeben; es scheinen die bisherigen Angaben theils davon herzurühren, dafs man andere Prüfungsmittel als das polarisirte Licht anwandte, theils davon, dafs man bei einigen Versuchen das richtige Wasserverhältnifs traf, bei anderen verfehlte. In der Pflanze, so wie aufserhalb derselben, geht Rohrzucker vermittelst Säuren in Fruchtzucker und dieser vermittelst Krystallisation in Traubenzucker über, die Stärke dagegen durch Säuren und Diastase zuerst in Dextrin und dann in Traubenzucker. Im Saamen der Getraidearten, namentlich in dem von Roggen, Waizen oder Gerste fand der Verf., wenn er sie mit kaltem Wasser auszog und mit schwefelsaurem Kupferoxyd und Kali prüfte, kaum 0,01 p. C. an Dextrin oder Zucker; eben so wenig in dem ausgepreßten Saft der nicht verdorbenen Kartoffeln, läfst man aber die Flüssigkeiten nur kurze Zeit stehen, so enthalten sie nachweisbare Mengen von beiden; die Umänderung geht so schnell vor sich, dafs beim Maischprocefs in gut geleiteten Bierbrauereien die Stärke in zwei Stunden sich so vollständig in Dextrin und Zucker umändert, dafs die Träbern nicht mehr durch Jod gebläut werden; wahrscheinlich ist im Saamen der Getraidearten und in den Kartoffeln gar kein Dextrin

Digitized by Google

und Zucker enthalten und bei den bekannten Analysen erst während der Untersuchung gebildet.

Die Gährung wird durch ein vegetabilisches, die Fäulniſs durch ein thierisches Wesen bewirkt. Im Laufe des vorigen und dieses Winters hat der Verf. in einer grofsen Anzahl von faulenden Substanzen nur eine Species von Infusionsthierchen beobachtet; es besteht aus einer oder mehreren bis zu 20 und mehr an einander gereihten Kugeln, im letztern Fall bildet es Stöcke, der Durchmesser einer Kugel beträgt 0,001^{mm}, die Bewegung ist eine schlängelnde. Nach seinen bisherigen Beobachtungen scheint es demselben wahrscheinlich, dafs die andern Thiere, welche man in faulenden Substanzen beobachtet, vermittelst der Luft, durch Insecten oder auf andere Weise zu denselben gekommen sind. Für die Entwickelung und das Fortbestehen der Vibrionen ist eine gewisse Quantität Sauerstoff nothwendig. Aus den bisher vom Verf. angestellten Versuchen geht hervor, dafs der Fäulnifsprocefs von einer gewissen Menge Luft, welche zu den faulenden Substanzen Zutritt hat, abhängig ist. Die Maceration vegetabilischer Substanzen im Winter, wenn auch die Temperatur des Sommers in den Räumen vorhanden ist, scheint, wenn man diese im gereinigten Zustande anwendet, nur von diesen Vibrionen abhängig zu sein. Stickstoff entwickelt sich bei diesem Procefs. Diese Vibrionen sind im Darmkanal sehr verbreitet, in seinem ganzen Verlaufe so wie in der Mundhöhle und im Magen, wovon man sich am leichtesten überzeugen kann, wenn man, was zwischen den Zähnen sich anhäuft oder zurückbleibt, unter dem Mikroskop untersucht, zuweilen findet man sie auch auf der Haut, dagegen hat der Verf. sie bisher nie im Blute, in der Milch, im Harn, der Galle u. a. Flüssigkeiten der Art beobachtet.

Versetzt man Flüssigkeiten, worin diese Thiere sich bilden, mit wenig Zucker, so bilden sich diese Thiere noch in grofser Menge, zugleich bildet sich aber ein vegetabilisches Wesen, die Hefe. Setzt man eine gröfsere Menge Zucker hinzu, so wird die Bildung dieser Thiere unterdrückt oder sie hört auf, und gröfsere Menge von Hefe bildet sich. Der Verf. hat nie in einer Flüssigkeit, die keinen Zucker enthielt, Hefe sich bilden sehen. Ob ein Pilz der Hefepilz ist oder ein anderer, kann man zwar

Digitized by Google

unter dem Mikroskop mit Sicherheit entscheiden, aber auch sehr leicht dadurch, dafs man ihn zu einer Zuckerlösung hinzusetzt und beobachtet, ob Gährung statt findet. In einer klaren Flüssigkeit, in der sich Hefe bilden kann, bemerkt man zuerst eine Trübung und unter dem Mikroskop Kügelchen von verschiedener Gröfse, von den kleinsten beobachtbaren Dimensionen bis höchstens zu einem Durchmesser von 0,01^{mm}. Von Tag zu Tag nehmen die kleinen Kügelchen an Gröfse zu, viele neue werden sichtbar. Bei diesen Flüssigkeiten, z. B. beim Saft der Weinbeeren, bemerkt man nur einzelne Kügelchen, gewöhnlich von ovaler Gestalt, selten bildet sich an einem Ende ein zweites aus, das aber nie die Gröfse des andern erreicht. Ganz anders verhält sich die Hefe, welche man seit langer Zeit vermittelst anderer Hefe erzeugt hat, so dafs sie, indem sie durch eine Reihe von Jahren sich fortgepflanzt hat, einen constanteren Character erhält. In der Bierbrauerei kann man 2 Hefearten mit Bestimmtheit von einander unterscheiden, die Unterhefe und Oberhefe; jene vermehrt sich bei einer Temperatur, die $+7^{\circ}$ nicht übersteigen, aber nicht bis 0° sinken darf; sie ist das Gährungsmittel beim bayrischen Bier; die am schönsten ausgebildete Oberhefe ist die des Weifsbiers, sie vermehrt sich bei einer Temperatur von ungefähr $+25^{\circ}$. Die Unterhefe besteht aus einzelnen Kügelchen von den verschiedensten Dimensionen, der Verf. hat fast nie bemerkt, dafs sich an irgend einer Stelle eines gröfseren ein kleineres Kügelchen bildete; die kleineren sind stets in der Flüssigkeit vertheilt. Bei der Oberhefe bemerkt man fast nie einzelne kleine Kügelchen, sondern nur grofse, an deren Enden kleinere sich entwickeln, wodurch Verästelungen gebildet werden. Diese vermehren sich durch Knospenbildung, die Unterhefe dagegen, indem kleine Kügelchen in der Flüssigkeit isolirt wachsen. Der Verf. zeigte Zeichnungen der beiden Hefearten in den verschiedenen Perioden ihrer Entwickelung. Bei der älteren Hefe kann man am deutlichsten eine Hülle und einen granulösen Inhalt unterscheiden, welcher noch deutlicher hervortritt, wenn man sie mit wässeriger Jodlösung übergiefst. Vermittelst eines vom Verfasser angegebenen Compressoriums kann man den granulösen Inhalt unter dem Mikroskop sehr leicht herauspressen, der Verf. hält es für sehr wahrscheinlich, dafs bei der Unterhefe die Kügelchen

Digitized by Google

platzen und dieser granulöse Inhalt heraustritt und aus jedem Körnchen ein Kügelchen sich ausbildet; die Unterhefe würde sich demnach durch Sporen fortpflanzen.

Substanzen, die giftig auf Pilze wirken, heben auch die Wirkung der Hefe auf, z. B. Sublimat u. a. Substanzen dieser Art; Flüssigkeiten dagegen, die heftig auf den thierischen Organismus wirken, wie Brechweinstein, in dessen Auflösung sich bald Pilze bilden, stören den Gährungsprocefs nicht.

Der Hefe analog verhalten sich viele Pilze, die als Pflanzenkrankheiten bekannt sind, ebenso verhält sich der Holzschwamm zur Holzfaser und mit diesen Thatsachen eröffnet sich unstreitig ein neues Feld für die Zersetzungen, welche die Wurzeln der Pflanzen im Boden hervorzubringen vermögen und es steht zu erwarten, dafs durch Versuche das, was die allgemeinere Erfahrung gelehrt hat, sich im Einzelnen nachweisen lassen werde, dafs die Wurzeln der Pflanzen, wenn sie aus der Atmosphäre die zu ihrer Entwickelung nöthigen Substanzen nicht erhalten, diese aus dem Boden entnehmen, und es ist nicht unwahrscheinlich, dafs die Wurzeln selbst die nöthige Zersetzung der im Boden vorhandenen Substanzen bewirken; so wie der gröfste Theil der Pflanzen die zu ihrer ersten Entwickelung nöthigen Substanzen aus dem Saamen selbst erhält, wenn dieses bei höheren Pflanzen noch schwerer nachzuweisen ist, so läfst es sich auf bestimmtere Weise bei den niederen, den Pilzen insbesondere, z. B. bei den Champignons, zeigen. Der Gährungsprocefs bietet demnach ein vielfaches Interesse dar. Durch eine Contactsubstanz wird eine der wichtigsten chemischen Verbindungen zerlegt; diese Contactsubstanz ist ein organisches Wesen, es gehört zu den einfachsten Bildungen und auf eine leichte und klare Weise kann man seine Entwickelung verfolgen; auch aufser diesem ist noch sein erstes Entstehen von Interesse, denn es bildet sich zuerst in einer Flüssigkeit, in welcher es als so kleine Pünktchen erscheint, dafs es sich der Beobachtung entzieht.

Über die einzelnen Gährungsprocesse, wodurch Wein, Branntwein und verschiedene Sorten Bier gebildet werden, behielt sich Hr. M. vor, in einer andern Sitzung seine Beobachtungen mitzutheilen, und er hofft, dafs in Kurzem diese Abhandlung mit den dazu nothwendigen Kupfertafeln gedruckt werden könne, da in

Digitized by Google

diesem Bericht viele Thatsachen nur unvollständig angeführt werden konnten.

Hierauf legte Herr Ehrenberg der Akademie Modelle leichter, gebrannter Mauersteine aus Infusorien-Erde vor, von denen 2 nur so viel wiegen als eins der früheren, d. h. 8 bis 10 Stück nur so viel als 1 Stück von gewöhnlichem Lehm bei gleicher Gröfse.

Hr. E. hat eine gröfsere Quantität reiner schneeweifser Lüneburger Kieselerde der Königl. Porzellan-Fabrik in Berlin zusenden lassen und sie der fortgesetzten technischen und wissenschaftlichen Theilnahme des Herrn Directors derselben, Geheimen Rath Frick, empfohlen. Die Versuche damit werden noch vervielfacht fortgesetzt. Zunächst sind auf Hrn. E. Bitte einige Modelle von Mauersteinen angefertigt worden. Diese sind aus der geschlemmten Erde, welche keinen Sand mehr, sondern nur noch reine Infusorien-Schalen enthält, so leicht ausgefallen, dafs 2 derselben gerade so viel wiegen, als eins der früheren aus der Berliner Infusorien-Erde, die absichtlich weniger gereinigt war. Im Porzellanofen-Feuer zeigten diese Modelle ein etwas stärkeres Schwinden als die früheren.

Es hat sich, da diese aus dem schneeweifsen Kieselmehl gebrannten Steine durch das Brennen eine blafs röthliche oder gelbliche durchaus gleichartige Farbe annehmen, die von Hrn. E. schon im Jahre 1837 (Vergl. die Abh. über die fossilen Infus. und die lebende Dammerde. 1837 p. 12.) umständlich hervorgehobene Eigenthümlichkeit wieder recht anschaulich gemacht, dafs offenbar wohl jede einzelne kleine Infusorien-Schaale Eisentheilchen so enthält, wie die Thierknochen phosphorsauren Kalk in Zellen einschliefsen. Das zahlreiche Erhalten der thierischen Form beim sichtbaren Ausscheiden des Eisens, zeigt wohl deutlich an, dafs die Verbindung von Eisen und Kieselsäure hier keine chemische, kein Eisensilicat, nur eine mechanische und organische sein kann, obschon sich bei öfterem Glühen ein Eisensilicat auf Kosten der organischen Formen allerdings allmählig zu bilden scheint.

Digitized by Google

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Gelehrte Anzeigen. Herausgegeben von Mitgliedern der K. bayerischen Akademie der Wissensch. Bd. 14. München. 1842. 4.

Jos. v. Stichauer, *Geschichte der bayerischen Subsidien vom Jahre 1740 bis 1762. Festrede für die Feier des Ludwigstages, 25. Aug. 1842, gelesen in der öffentl. Sitzung der K. Akademie der Wiss. zu München.* ib. eod. 4.

Const. Höfler, *Betrachtungen über die Ursachen, welche im Laufe des 16. und 17. Jahrhunderts den Verfall des deutschen Handels herbeiführten. Festrede für die Feier des Ludwigstages, 25. Aug. 1842, gelesen in der öffentl. Sitzung der K. Akademie der Wiss. zu München.* ib. eod. 4.

Joh. Ernst Ritter v. Koch-Sternfeld, *Betrachtungen über die Geschichte, ihre Attribute und ihren Zweck; als über eine der fürwährenden Aufgaben der bayerischen Akademie der Wissenschaften: vom Jahre 1759 bis zur Gegenwart. Gelesen in der öffentl. Sitzung der K. Akademie der Wiss. zur Feier ihres 82. Stiftungstages.* ib. 1841. 4.

Leonh. Spengel, *über das Studium der Rhetorik bei den Alten. Gelesen in der öffentl. Sitzung der K. Akademie der Wissensch. zur Feier des 83. Stiftungstages.* ib. 1842. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences 1842. 2. Semestre. Tom. 15, No. 24-26. 1843. 1. Semestre. Tome 16. No. 1. 2. Paris. 4.

Annales des Mines. 4. Série. Tome 1. Livr. 3. ib. 1842. 8.

Scheikundige Onderzoekingen, gedaan in het Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. Stuk 4. Rotterdam 1842. 8.

L'Institut. 1. Section. *Sciences math., phys. et nat.* 10. Année. No. 468-470. 15-29. Déc. 1842. Paris 4.

———, 2. Section. *Scienc. hist., archéol. et philos.* 7. Année. No. 84. Déc. 1842. ib. 4.

Kunstblatt 1843. No. 1-4. Stuttg. u. Tüb. 4.

Ferd. Gobbi, *über die Abhängigkeit der physischen Populationskräfte von den einfachsten Grundstoffen der Natur mit specieller Anwendung auf die Bevölkerungs-Statistik von Belgien.* Leipzig und Paris 1842. 4.

Im Namen des Verf. überreicht von Hrn. Ritter.

Denjenigen Herren welche, (wie die Herren Gobbi und de Santarem) ihre Werke gütigst übersandt haben, ist besonders gedankt worden.

Digitized by Google

6. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Ehrenberg machte Mittheilungen über 2 neue asiatische Lager fossiler Infusorien-Erden aus dem russischen Trans-Kaukasien (Grusien) und Sibirien.

I. Infusorien-Lager von Surdseli bei Achalzik.

Herr Oberstlieutenant von Helmersen, der rühmlich bekannte Mineralog und jetzt Director des Bergcorps in Petersburg, giebt in einem Briefe an Hrn. E. vom 24. December alten Styls, dem einige erbetene Steinproben beigefügt sind, folgende Nachricht:

„Das Stückchen weifser Erde aus dem vulkanischen Bezirke „des Transkaukasus dürfte Ihre Aufmerksamkeit vor anderen in „Anspruch nehmen. Diese Erde bildet ein Lager von 14 Fufs „engl. Dicke, liegt auf vulkanischer Breccie und ist von verschiedenen Sediment-Schichten, aber auch von vulkanischer Asche „bedeckt. Der französische Ingenieur Carteron, der bei dem „General-Gouverneur am Kaukasus angestellt ist, hat diese Lokalität untersucht und giebt davon folgenden Durchschnitt."

„Es folgen von oben nach unten:

a. thoniger Sand und vulkanische Asche.
b. rother Thon mit Kieselgeröll.
c. eisenschüssiger Thon mit Schwefel.
d. grobkörniger grünlicher Sandstein.
e. rother Thon mit Schwefelparthien.
f. weifse Thonschicht (aus dieser die Probe).
g. vulkanische Asche und Breccie.
h. grüner Thon und Conglomerat.
i. Basalt.
k. Porphyr."

„Diese Verhältnisse finden sich in einem Hügel 15 Werst „von Achalzik beim Dorfe Surdseli. Die Höhe dieses Hügels „soll 80 Saschen (560 Fufs engl.) betragen."

„Das ist, was wir von dieser weifsen Schicht wissen, in der „ich deutliche Infusorien-Reste entdeckt habe, die ich Ihrer Untersuchung und Bestimmung bestens empfehle. Ich glaube Ba-

Digitized by Google

„cillarien erkannt zu haben." So weit diese briefliche Mittheilung.

Dieses von Hrn. v. Helmersen entdeckte Lager, dessen in Farbe und Lockerheit der weifsen Schreibkreide sehr ähnliche, aber an Gewicht dem Meerschaum gleichende Probe vorgelegt wurde, hat nach Hrn. E. in seinem Vorkommen die meiste Ähnlichkeit mit den von Basalt-Tuff in wiederholter Folge überlagerten Infusorien-Schichten bei Cassel und mit dem von geflossenem Basalt überdeckten Lager des Mont Charray im Département de l'Ardèche in Frankreich. Vergl. den Monatsbericht d. Akad. Oct. 1842. p. 270.

Die mikroskopische Analyse des Berichterstatters hat die vom Entdecker beobachteten darin vorkommenden Infusorienreste nicht nur als einzelne Beimischung bestätigt, sondern festgestellt, dafs die ganze Masse offenbar nur aus überaus kleinen Infusorien-Schalen gebildet ist, die zwar alle in die Familie der Bacillarien gehören, von denen aber keine der engeren Gattung *Bacillaria* angehört. Die am ersten auffallende, gerippte, aber an Zahl sehr untergeordnete Form ist *Stauroptera semicruciata*, eine ganz neue und characteristisch eigenthümliche Art.

Im Ganzen sind von Hrn. E. bisher 29 Species von organischen, dem blofsen Auge völlig unsichtbaren Körpern aus Kieselerde darin beobachtet worden, von denen 26 zu 13 Generibus der polygastrischen Infusorien, 3 aber zu Pflanzen gehören.

A. Polygastrica.

1. *Staurosira construens*
2. * — *trigongyla*
3. *Fragilaria rhabdosoma*
4. — *diophthalma*
5. — *pinnata*
6. — *constricta*
7. * *Fragilaria Seminulum*
8. *Gallionella varians.*
9. * — *punctata*
10. — *distans?*
11. * — *gibba*
12. *Cocconeïs undulata*
13. *Stauroneïs phoenicenteron*
14. * *Stauroptera semicruciata*
15. *Navicula amphisbaena*
16. *Pinnularia gibba?*
17. *Eunotia Westermanni*
18. — *amphioxys*
19. — *gibba*
20. *Himantidium Arcus*
21. *Gomphonema gracile*
22. * *Cocconema cingulatum*

Digitized by Google

23. *Synedra elegans* 25. *Synedra striolata*
24. — *Ulna* 26. — *acuta.*

B. Plantarum Fragmenta.

27. *Spongilla fluviatilis* 29. *Lithodontium bicorne.*
28. *Lithostylidium rude*

Von all diesen 29 Körpern sind nur 6 eigenthümlich, die übrigen 23 sind schon aus andern Erdgegenden bekannt. Die Mehrzahl sind jetzt lebenden bei Berlin ganz gleich.

Merkwürdig ist, dafs die sehr kleine *Staurosira construens*, welche die Hauptmasse bildet, in ähnlichem Massenverhältnifs nur aus Newhaven in Nord-Amerika bekannt ist, obwohl sie auch in Pommern lebt. Es ist dieses auch auf den Sandwich-Inseln des Südmeers vorkommende Thierchen (s. die Berichte der Akad. März 1842. p. 144 und 208) bedeutend kleiner, oft nur halb so grofs als *Gallionella distans* von Bilin, von welcher letzteren, wo sie allein die Masse bildet, 41000 Millionen Thierchen auf 1 Cubikzoll gerechnet werden müssen. Von der *Staurosira construens* gehen aber, wo sie allein ist, gegen 80000 Millionen auf 1 Cubikzoll, indem sie oft nur $\frac{1}{576}$ Linie lang und dabei nicht nahebei cubisch wie jene, sondern auf beiden Enden sehr schmal, spindelförmig und durch den stärker angeschwollenen Mitteltheil kreuzartig, mithin viel weniger Raum einnehmend ist.

Die Formen der Gattung *Staurosira* (Σταυρὸς-σειρὰ, Kreuzkette) sind übrigens vierkantige Fragilarien, welche sich von den viel gröfseren Formen der nahe stehenden Gattung *Amphitetras* durch Mangel der Öffnungen an den 4 Ecken auszeichnen.

Eine andere merkwürdige Form ist die *Navicula* (*Stauroptera*) *semicruciata*, welche bis jetzt nur dort vorgekommen und zugleich die gröfste von den diese Erde constituirenden Formen ist. Sie ähnelt sehr der *Navicula* (*Pinnularia*) *viridis*. Mit dem Namen *Stauroptera* werden vom Verf. die gerippten Schiffchen mit breitem kreuzartigem Nabel bezeichnet nach folgendem Schema:

Navicula Schiffchen
- mit rundem Nabel
  - rippenlos, (glatt oder längsstreifig) . . . . . *Navicula*
  - gerippt (querstreifig) . . *Pinnularia*
- mit breitem kreuzartigen Nabel
  - rippenlos (glatt oder längsstreifig) . . . . . *Stauroneis*
  - gerippt (querstreifig) . . *Stauroptera*

Digitized by Google

Da Surdseli nur 15 Werst, d. i. 2 deutsche Meilen, von dem sehr hoch liegenden Achalzik entfernt ist, so ist es wahrscheinlich in ziemlich gleicher Höhe mit demselben, mithin das Infusorien-Lager wohl in einer Erhebung von 5000 Fuſs über dem Meeresniveau, und wahrscheinlich Tertiärbildung.

II. Infusorien-Lager von Bargusina im Gouvernement Irkutzk in Sibirien.

Bei Untersuchung der verschiedenen blauen Eisenerden des Königl. Mineralien-Kabinets fand Hr. E., daſs eine derselben, welche aus Klaproth's, des Chemikers, Sammlung stammt und mit dessen Handschrift als von Bargusina in Sibirien gekommen, auch mit dem russisch geschriebenen Worte Bargusina bezeichnet ist, sich durch einen sehr reichen Gehalt an Infusorien-Schalen auszeichnete. Es ist ein gegen 2 Zoll groſses dichtes Stück mit einer Cohärenz wie feine dichte Schreibkreide von stark blauer Farbe, mit feinen weiſslichen Adern hie und da gefleckt, aber nirgends körnig.

Die mikroskopische Analyse zeigte die blaue Eisenerde, als phosphorsaures Eisen, nicht in crystallinischem Zustande, sondern nur in dem bloſsen Auge unsichtbar feinen Körnchen von crystalloidischer Form.

Als reichen organischen Gehalt, besonders in den weiſsen Aderungen, zeigte die 300 malige Vergröſserung bis dahin 44 verschiedene unsichtbar kleine Körperchen, von welchen 41 sich als ebensoviel kieselerdige Species von Schalen polygastrischer Thierchen, 2 aber als kieselerdige Pflanzentheile und 1 als ein kalkschaliges Thierchen der Polythalamien-Klasse erkennen lieſsen.

Das Gesammt-Verzeichniſs der Formen ist folgendes:

A. Polygastrische thiere.

1. *	*Gallionella*	*Horologium*	7.	*Cocconema*	*cymbiforme*
2.	—	*varians*	8.	—	*gracile*
3.	—	*granulata*	9.	—	*Fusidium*
4.	—	*procera*	10.	—	*Cistula*
5.	—	*lineolata*	11.	*Gomphonema*	*gracile*
6.	—	*distans*	12.	—	*longiceps*

Digitized by Google

13. *Gomphonema truncatum?*
14. *Diomphala Clava Herculis*
15. *Tabellaria trinodis*
16. * — *Clavator*
17. — *undulata*
18. *Surirella bifrons*
19. — *Craticula*
20. *Pinnularia viridis*
21. — *viridula*
22. *Pinnularia Gastrum*
23. *Navicula obtusa*
24. * *Stauroneïs angusta*
25. * *Eunotia parallela*
26. — *bidens*
27. * — *quaternaria*
28. * *Eunotia quinaria*
29. * — *senaria*
30. * — *nonaria*
31. *Himantidium Arcus?*
32. *Fragilaria acuta*
33. *Biblarium Glans*
34. * — *Stella*
35. * — *Rhombus*
36. * — *ellipticum*
37. * — *Castellum*
38. * — *compressum*
39. * — *lineare*
40. * — *emarginatum*
41. * — *Clypeus.*

B. Pflanzen-Fragmente.

42. *Spongia? Amphidiscus*
43. *Spongilla lacustris*

C. Polythalamische Thierchen.

44. *Textilaria globulosa.*

Überaus eigenthümlich und für jetzt characteristisch sind die polygastrischen oder Infusorien-Schalen dieses Lagers. Die Hauptmasse der Substanz bildet (aufser dem Eisen) eine bisher nie vorgekommene sehr ausgezeichnete Art von *Gallionella*, welche auf der breitern Seite liegend, kleinen Zifferblättern von Uhren gleicht, indem sie sehr häufig gerade 12 zifferartige Striche am Rande hat. Doch giebt es auch deren mit 6 bis 24 Strichen. Vom Rande gesehen ähnelt sie zumeist der *Gall. sulcata* des Seewassers. Unter den mehr vereinzelt eingestreuten Formen findet sich die bisher nur aus dem fossilen Bergmehle Irlands ganz neuerlich bekannt gewordene *Diomphala Clava Herculis* (s. Monatsber. d. Akad. December 1842). Vier neue Arten gezahnter Eunotien sind sehr characteristisch und überdiefs ist diese Erde ganz ausgezeichnet durch 8 neue Arten einer sonderbaren ganz neuen Gattung, die Hr. E. *Biblarium* nennt.

Digitized by Google

Diese neue Gattung schliefst sich systematisch an die Genera *Tessella* und *Tabellaria* zunächst an, wenn sie, was wahrscheinlich ist, sich aber im fossilen Zustande nicht ermitteln läfst, nicht durch einen weichen Stiel angeheftet, sondern frei im Wasser lebt. Wäre sie gestielt, so würde sie sich zunächst an *Striatella* anreihen. Sie besteht aus Täfelchen oder Stäbchen, die in mehrere Blätter quer gespalten sind, deren mittlere glatt, deren Seitenblätter aber, wie die Deckel eines Buches (durch Rippen) verziert sind. Auch haben alle mittleren eine grofse Öffnung in der Mitte, wie *Tabellaria*, diese fehlt aber den seitlichen. Es giebt scharf 4kantige, verschieden ausgeschweifte, elliptische und cylindrische Formen dieser Gattung. Eine der hier genannten Arten ist der von Hrn. E. früher als *Navicula? Glans* fraglich verzeichneten Form aus dem finnländischen und schwedischen Bergmehle gleich und in dieselbe Gattung gehört wohl auch *Navicula? Crux* des Polirschiefers von Cassel.

Nach diesen neuern Beobachtungen ergiebt sich die Gattung *Biblarium* in bei weitem den meisten ihrer Arten als eine den Norden characterisirende Formengruppe, wie dies von den gezahnten Eunotien schon früher ebenfalls festgestellt worden war.

Sehr auffallend ist das Vorhandensein der *Textilaria globulosa* in diesem Lager, jener kalkschaligen polythalamischen Form, welche die Schreibkreide Europa's hauptsächlich bilden half und die ausschliefslich dem Seewasser angehört.

Da auch noch keine *Gallionella* im Süfswasser beobachtet worden ist, welche, wie *G. Horologium*, der *Gall. sulcata* des Meeres gleicht, so stützt sich auf diese beiden Formen hauptsächlich und nothwendig die Ansicht, dafs die sibirische blaue Eisenerde entweder eine, wie sie nirgends weiter vorkommt, rein marine, oder doch jedenfalls eine brakische Wasserbildung ist.

Da alle übrige Formen dem Süfswasser angehört haben können, auch in den vielen eigenthümlichen *Biblarium*-Arten, obwohl ihre Lebensweise unbekannt ist, kein Hindernifs für diese Ansicht liegt, so hat sich Hrn. E. am wahrscheinlichsten dargestellt, dafs doch auch dies sibirische Lager eine halbsüfse (brakische) Wasserbildung sei und dafs die *Textilaria* als entschiedenes Seethierchen zu einem älteren Kreidelager gehören könne, dessen Spuren sich vielleicht doch in jener Gegend bei genauer Nachforschung er-

Digitized by Google

kennen liefsen. Es würde dann diese Anzeige den östlichsten Punkt der Verbreitung der wahren Kreide geben, aber freilich nur schwach andeuten.

Das Lager von Surdseli ist eine reine Süfswasserbildung.

Die Zeichnungen und Exemplare aller genannten mikroskopischen Formen wurden der Akademie hierbei vorgelegt und sind bleibend aufbewahrt.

9. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Link las über die Stellung der Cycadeen im natürlichen System.

Die Cycadeen haben einige Botaniker den Coniferen nahe gestellt, weil Richard Ähnlichkeit zwischen den Fruchtknoten beider Familien gefunden hatte, weil man ferner weder Spiral- noch porose Gefäfse in beiden finden konnte, wohl aber die verlängerten porosen Zellen, welche das Holz der Coniferen auszeichnen und endlich weil man im Stamme Mark und einen oder auch mehr Holzringe bemerkte. Aber diese Holzringe sind keine Jahrringe; selten ist in alten Stämmen mehr als einer vorhanden, und das Holz hat einen anderen Bau als in anderen Holzringen; Spiralgefäfse und porose Gefäfse hat man in den Coniferen in Deutschland schon seit 1807 gesehen, und in den Cycadeen sind sie gar leicht zu finden, auch in den Ausgewählten anatomisch-botanischen Abbildungen H. 2, T. 1 deutlich dargestellt; die Poren auf den verlängerten Zellen der Coniferen finden sich nicht allein in den Cycadeen, sondern auch in anderen Pflanzen, namentlich *Sambucas nigra*. Da in dem organischen Reiche jeder Theil seine Entwickelungsstufe für sich befolgt, und alle Theile keinesweges gleichen Schritt halten, so kann es wohl kommen, dafs ein sehr einfach gebauter Theil mit andern sehr entwickelten zusammentrifft; so sehen wir einen ähnlichen Anthorenbau in den Orchideen und Asklepiadeen. Andere haben die Cycadeen den baumartigen Farrn nahe gestellt, mit denen sie durchaus weiter nichts gemein haben, als dafs der Stamm der Cycadeen und der baumartigen Farrn ein verlängerter Wurzelstock ist. Dieses zeigt sich in der Anatomie des Stammes und zwar besonders darin, dafs im Marke sich viele Holzbündel — aus Spiral- und porosen Gefäfsen — befinden, welche dasselbe

Digitized by Google

netzförmig durchziehen. In wahren Stämmen ist dieses nie der Fall, weder im Marke der Dikotyledonen, noch im innern Stamme der Monokotyledonen. Man findet diesen Bau nur in den Wurzelstöcken, namentlich von *Nymphaea, Apium graveolens* und immer in den Unterlagen der Zwiebeln, aus welchen nach unten die Wurzeln, nach oben blattartige Schuppen und Stämme kommen. Mit solchen Unterlagen, die zu den Wurzelstöcken gehören, kommt der Stamm der Cycadeen in jeder Rücksicht überein. An einer jungen *Zamia* sieht man auch das Zwiebelartige ganz deutlich. — Die Blätter der Cycadeen sind, wie bekannt, gefiedert, haben aber immer unter sich eine blattartige Schuppe, welches nirgends gefunden wird, als in solchen Fällen, wo ein Zweig die Gestalt eines Blattes angenommen hat, wie bei *Asparagus, Ruscus, Phyllanthus.* Wir müssen also auch hier das scheinbare Blatt als einen Zweig betrachten, der nur die Gestalt eines Blattes angenommen hat. Wirklich kommt auch der innere Bau damit überein. Der Stiel ist nämlich von geraden Holzbündeln durchzogen, die theils aus Spiral- und porosen Gefäfsen, theils aus begleitendem engen Zellgewebe bestehen und die so gestellt sind, dafs die Gefäfsbündel, wie die Zellenbündel, sich nach einer bestimmten Richtung hinwenden, eben so wie dieses in den Stämmen der Monokotyledonen bemerkt ist. Das Keimen ist zwar nur von Petit Thouars und Miquel beobachtet, aber von dem ersten nur genau beschrieben und abgebildet worden. Es ist offenbar ein Seitenkeimen und folglich ein Keimen, wie es die Monokotyledonen zeigen. Man hat es ungewöhnlich und eigenthümlich gefunden, weil aus der Mitte des Embryo sich ein Blatt entwickelt. Aber das Eigenthümliche fällt weg, wenn man erwägt, dafs ein solches Blatt nur ein scheinbares ist und einen wirklichen Ast oder Stamm vorstellt. Die Cycadeen sind also Monokotyledonen und stehen den Palmen nahe, wohin sie der erste Blick führt.

Hr. Encke las darauf folgenden für die Akademie bestimmten Brief des Hrn. Professors Jacobi in Königsberg vor:

Königsberg d. 5. Febr. 1843.

Ich kann jetzt der Königl. Akademie der Wissenschaften ein erstes Resultat meiner Störungsrechnungen vorlegen. Der Zweck

Digitized by Google

derselben ist die Entwickelung der störenden Kräfte nach den Vielfachen der mittleren Anomalien auf eine Weise, welche aus der Natur der zu entwickelnden Function selber geschöpft, jeden Grad der Genauigkeit und die gröfste Übersicht und Klarheit in Betreff der Gröfsen, welche man vernachlässigt, zuläfst. Der Mangel der letztern Vortheile findet in der That bei der Laplaceschen Entwickelungsmethode statt. Die Bestimmung der Coefficienten durch doppelte mechanische Quadraturen, welche in vieler Hinsicht sich empfiehlt, ist eine ganz allgemeine Methode; man kann es gewissermafsen immer als etwas übertriebenes ansehen, sich bei Behandlung eines besondern Problems einer allgemeinen Methode zu bedienen, und darf die Hoffnung nicht fahren lassen, es werde eine ganz bestimmte, grade für das besondre Problem passende Methode geben. Aufserdem thut man bei dieser Methode immer zu viel und berechnet den Principien einer guten Praxis entgegen, kleine Gröfsen als Differenzen von grofsen. Wenn man will, kann man noch als Nachtheil hervorheben, dafs man wie mit verbundenen Augen operirt und keine Vorstellung davon bekommt, wie die Coefficienten aus den Gröfsen, von denen sie abhängen, zusammengesetzt werden.

Um die Kraft der neuen Methode zu prüfen, habe ich die Bestimmung der grofsen Ungleichheit des Saturns gewählt. Da bei dieser Methode sich niemals die gröfsten Terme gegenseitig aufheben und sich auch die Fehler nicht anhäufen, weil niemals viele Terme derselben Ordnung addirt werden, so hätte die Anwendung fünfstelliger Tafeln ausgereicht. Weil man indessen bei dem Beispiele einer neuen Theorie gern mehr als nöthig ist thut, so habe ich siebenstellige Tafeln angewendet, ja alle Terme in Betracht gezogen, welche noch auf die 8. Stelle einen Einfluſs übten, welches die Mühe nur ganz unbedeutend vermehrt, obgleich hierunter Terme der 9. und 11. Ordnung in Bezug auf die Excentricitäten und Neigungen sich befinden. Aber auch bei dieser Genauigkeit kann man einen grofsen Theil der Rechnung mit 5- und 4-stelligen Tafeln machen. Ich habe dieselben Elemente genommen, welche Hansen seiner Preisschrift zum Grunde gelegt hat. Nennt man a die Halbachse der Saturnsbahn, ϱ die gegenseitige Entfernung vom Jupiter und Saturn, μ und μ' die mittlern Anomalien vom Saturn und Jupiter, so hat man in der

Digitized by Google

Entwickelung von $\frac{a}{\rho}$ die beiden Coefficienten von $\cos(2\mu' - 5\mu)$ und $\sin(2\mu' - 5\mu)$ zu suchen. Ich finde diese

0,0004023681 und 0.0009421027;

Hansen giebt in seiner Preisschrift S. 194 die Logar. dieser Coefficienten,

6,6046535 und 6,9740873,

wovon die Zahlen 0.0004023958 und 0.0009420790. Es sind also die Unterschiede 3 und 2 in der achten Stelle. Hansen findet seine Coefficienten als Mittel von 512 Werthen der Gröfse $\frac{a}{\rho}$, welche noch mit Cosinus und Sinus multiplicirt wird. Da $\frac{a}{\rho}$ immer zwischen 2 und $\frac{2}{3}$ liegt und Hansen nur 7-stellige Tafeln braucht, und die Werthe, aus denen das Mittel zu nehmen ist, sicher nicht in der 7. Stelle verbürgt werden können, so kann diese Übereinstimmung bis auf einige Einheiten in der achten Decimalstelle nur dadurch erklärt werden, dafs das Mittel aus einer sehr grofsen Anzahl Werthe im Verhältnifs der Quadratwurzel dieser Anzahl genauer wird, als die einzelnen Werthe; aber eben darum mufste auch eine gröfsere Übereinstimmung erwartet werden, als die angewendeten Tafeln zu gestatten scheinen. Diese Übereinstimmung zeigt aber noch, dafs die Controllen, welche überall bei meiner Rechnung angewandt werden konnten, eine ausreichende Sicherheit gewähren.

Die Mühe der Rechnung dürfte verhältnifsmäfsig gering sein, sobald man sich einmal feste Schemata für dieselbe entworfen hat. Aber das erste Durchprobiren der verschiedenen Arten, die Rechnung anzuordnen, um die bequemste zu ermitteln, da es hier mehr auf die Methode, als auf das Resultat ankam, hat natürlich die Arbeit sehr vermehrt. Da andre nicht verschiebbare Arbeiten meine Kräfte und Gedanken zu sehr in Anspruch nehmen, um die Ausführung der Rechnung selber zu übernehmen, so hat die Akademie die Güte gehabt, dafür eine Summe auszusetzen. Herr Observator Claussen, welcher mit der Ausführung der Rechnung einen Anfang gemacht hatte, wurde bald an der Fortsetzung verhindert, und so sah ich mich zunächst auf zwei Ober-Feuerwerker der hiesigen Garnison, die Herren Dingler und von Kardinal reducirt. Ich gestehe, dafs in Bezug auf Sicher-

Digitized by Google

heit und Genauigkeit ich mir kaum eine bessere Unterstützung wünschen könnte, wenn es möglich wäre, solche Militärpersonen mit solchen Arbeiten allein zu beschäftigen, so aber hatten sie aufser ihrem Dienst wöchentlich 28 Unterrichtsstunden zu geben, und konnten wöchentlich nur wenige Stunden der Arbeit widmen, was dieselbe endlos zu verzögern drohte. Ich habe daher den bei weitem gröfsten Theil der Arbeit dem Schulamtscandidaten Meyer übertragen, welcher den schönen Aufsatz über das dreiachsige Ellipsoid, als Figur des Gleichgewichts, im Crelleschen Journal publicirt hat. Als nächsten Theil der Arbeit, welcher bereits von Meyer ebenfalls begonnen worden ist, und nur mit 5-stelligen und zur grofsen Hälfte mit 4-stelligen Tafeln durchgeführt zu werden braucht, habe ich die vollständige Entwickelung von $\frac{a}{\rho}$ bestimmt, in welcher ich alle Coefficienten gebe, welche noch eine Einheit in der 5. Decimalstelle betragen. Ein bedeutender Theil der hierzu dienenden Rechnung ist bereits im ersten Theile, welcher sich auf die grofse Ungleichheit bezieht, gemacht worden. Wenn dieser zweite Theil beendigt ist, werde ich das ganze Detail der Rechnungen publiziren.

Ferner kam zum Vortrag:

Ein Rescript des K. Minist. d. geistl., Unt.- und Med.-Ang. vom 7. Februar d. J., wodurch der Akademie bekannt gemacht wird, dafs Se. Maj. der König die Wahl des Hrn. Geh. Raths Pertz zum ordentlichen Mitgliede der Akademie bestätigt haben.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

de Santarem, *Analyse du Journal de la Navigation de la Flotte qui est allée à la terre du Brésil en 1530-1532 par Pedro Lopes de Sousa, publié à Lisbonne par de* Varnhagen. Paris 1840. 8.

———, *Notice sur André Alvarez d'Almada et sa description de la Guinée.* ib. 1842. 8.

de Santarem, *Quadro elementar das relações politicas et diplomaticas de Portugal com as diversas Potencias do Mundo.* Tomo 1. 2. Pariz 1842. 8.

———, *Recherches sur la priorité de la découverte des Pays situés sur la Côte occidentale d'Afrique, au-delà du Cap Bojador, et sur les progrès de la science géogra-*

Digitized by Google

phique après les Navigations des Portugais au 15. Siècle. Accompagnées d'un Atlas composé de Mappemondes et de Cartes. Paris 1842. 8. u. Fol.

Im Namen des Verf. überreicht von Herrn v. Olfers.

J. M. Callery, *Systema Phoneticum Scripturae Sinicae.* Pars 1. 2. Macao 1841. 8.

———, *Dictionnaire encyclopédique de la langue Chinoise. (Programme et Spécimen).* Paris 1842. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Paris d. 7. Oct. 1842.

Voyage autour du Monde, exécuté pendant les années 1836 et 1837 sur la Corvette de Sa Majesté la Bonite, commandée par M. Vaillant. *Histoire naturelle. — Botanique par M.* Charl. Gaudichaud. Livr. 3-5. Paris. Fol.

Gaudichaud, *Recherches générales sur la Physiologie et l'Organogénie des Végétaux (Extr. des Compt. rend. de l'Acad. des Scienc.* 1842. Paris) 4.

Gelehrte Anzeigen. Herausgegeben von Mitgliedern der K. bayer. Akademie der Wissensch. Bd. 15. No. 1-22. 1. Juli-12. Nov. 1842. München 4.

Placido Portal, *Trattato di Clinica chirurgica.* Vol. 1. Trapani 1836. 8.

———, *Storia di due casi d'allacciatura d'Arterie.* Napoli 1839. 8.

———, *sull' Ernie osservazioni.* ib. 1842. 8.

Christ. Negri, *sulle vicende dell' interno diritto pubblico di Roma antica.* Milano, Maggio 1842. 8.

Flourens, *Recherches sur le développement des Os et des Dents.* Paris 1842. 4.

———, *Éloge historique de Pyramus de Candolle.* ib. eod. 4.

Jacopo Gråberg de Hemsö, *Specchio geografico e statistico dell' Impero di Marocco.* Genova 1834. 8.

———, *Notice sur la race de Dromedaires existant dans le Domaine de San Rossore près de Pise en Toscane.* Paris 1840. 8.

Jacopo Gråberg de Hemsö, *degli ultimi progressi della Geografia.* Milano 1842. 8.

Alfred Smee, *on the intimate rationale of the voltaic force.* 2. Ed. London, December. 1842. 8.

Report on zoological Nomenclature presented by the British Association for the advancement of Science. 1842. 8.

Digitized by Google

A. L. Crelle, *Journal für die reine u. angewandte Mathematik.* Bd. 25, Heft 1. Berlin 1842. 4. 3 Expl.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 467. 468. Altona 1843. 4.

Gay-Lussac, Arago etc., *Annales de Chimie et de Physique.* 1842. Nov. Paris. 8.

Kunstblatt 1843. No. 5. 6. Stuttg. u. Tüb. 4.

S. Herpain, 1. *et* 2. *Épître d'Usamer à ses Contemporains. Langage physiologique.* Nivelles 5. a. 8.

The Journal of the royal geographical Society of London. Vol. 12, Part 1. 1842. London. 8.

Hierauf wurde beschlossen, dem Herrn Callery in Paris für die mitgetheilten Werke zu danken und auf ein Exemplar seines *Dictionnaire encyclopédique de la langue Chinoise* zu subscribiren.

16. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ritter las über das Land der Zeugma's am Euphrat von Samosata bis Thapsacus, eine Abhandlung, von welcher jedoch nur die erste Abtheilung, über die Lage der beiden Hauptübergänge zum Vortrage kam. Es gab sehr viele Übergänge und Durchgänge am mittlern Euphrat, aber nur wenige derselben werden von den Autoren alter und neuer Zeit, mit einiger Bestimmtheit, nach Lage und Namen erwähnt. Bei bisheriger geographischer Unwissenheit über den wirklichen dortigen Lauf des Euphrat, erzeugte sich nun die Einbildung der Gelehrten, aus den Stellen der Alten diesen Lauf construiren zu können, und der Wahn, nach einer solchen Construction, dieser oder jener Hypothese gemäfs, das Recht zu besitzen, die Stellen der Alten danach nicht nur zu deuten, sondern auch in Namen, Zahlen, Lesarten nach, wenn schon scharfsinnigen, Conjecturen, oder auch nach blofsen Ansichten und einseitigen Meinungen, umwandeln zu dürfen. Da nun zumal zwei Brücken-Übergänge, oder Zeugma's, bei den Alten vorzüglich hervorgehohen waren, so neigte man dahin, auf diese beiden Punkte, den sogenannten Zeugma's, die meisten Deutungen zu häufen, ja zuletzt, auf den einen fast Alles zu cumuliren, und es setzte sich die Meinung bei Ge-

Digitized by Google

schichtschreibern und Geographen, obwol ziemlich bewufstlos, fest, dafs der Euphrat, den man sich als einen Strom nur der Wüste dachte, weil er gegenwärtig das verödete Mesopotamien vom verödeten Syrien scheidet, auch in sich selbst ein unzugänglicher, scheidender Strom sei, der, seiner Natur nach, gar keine andern Übergänge, als nur an den wenigen bekannt gewordenen Punkten gestatte. Es schien dies sehr gut mit der ebenfalls herrschend gewordenen Vorstellung zu stimmen, dafs er auch ein unschiffbarer, oder doch schwer zu beschiffender Strom sei, obwol er schon zu Herodot's Zeiten durch Armenier von ihrem Lande aus beschifft wurde und Alexander M. Thapsacus selbst zum Stapelplatz seines grofsen Flottenbaues auf dem Euphrat erhoben hatte, er auch wol durch alle folgende Jahrhunderte und öfter von grofsen Flotten beschifft worden ist.

Da jedoch die Stromentwickelung des Euphratlaufes zwischen Samosata und Thapsacus, so viele Jahrhunderte hindurch, der grofse Kriegsschauplatz der Kämpfe des Orients und Occidents war, die grofse strategische Linie, an der sich alle Thaten und Kräfte gleichsam spalten und brechen mufsten, um zu versinken, oder zu grofsen Eroberungen fortzuschreiten, so mufste sie auch zum Gegenstande der verschiedensten Deutungen der ältern und neuern Erklärer werden, zumal der Stellen bei den Autoren: der Kriegsgeschichten Alexanders, Xenophons, von den Seleuciden, wie der Römer- und Partherkriege, der Byzantiner und Sassaniden, oder der Griechen und Franken in dem Mittelalter der Kreuzzüge, in ihren fortwährenden Fehden am Euphrat, mit arabischen Khalifen, Emiren und Sultanen türkischer Völkerschaften. Von den Euphratübergängen und ihren Localitäten hing aber, sehr häufig, die ganze Disposition der Heeresmärsche, der Gang der Feldzüge selbst ab; sie bedürfen daher einer genaueren Abwägung der Angaben mit den durch Colonel Chesneys Meisterwerk gemessenen, wahren Raumverhältnissen und Situationen, die ihnen bis dahin noch gar nicht zu Theil werden konnte. (Es konnten hierbei die, durch den Director der Dampfschifffarthsexpeditionen, auf dem Euphrat gemachten Aufnahmen, in 12 grofsen Tafeln vom Euphratlaufe, welche durch dessen uneigennützige Mittheilung, als Geschenk, zu wissenschaftlicher Benutzung von der Admiralität, durch Capt. Beaufort, dem Verfasser überge-

Digitized by Google

ben waren, zum Grunde gelegt werden.) Wenn auch nicht Alles, so wird doch Einiges, vielleicht sogar gegen das Frühere gehalten, sehr Vieles hiedurch zu gröfserer Klarheit gelangen, und durch Vermeidung der Verwirrungen der späteren Hypothesen der Erklärer, die durch den Scharfsinn ihrer Schlüsse auf einen ihnen nur scheinbar kartographisch vorliegenden, aber in Wahrheit nur gänzlich verzerrten und unbekannten Terrain, in ihren aufgestellten Theorien zu den gröfsten Extremen gelangten, müssen die Classiker selbst verständlicher werden, wenn auch nicht fehlerfrei; die Thatsachen müssen aber dadurch leichter und zusammenhängender hervortreten.

Denn, um nur einige der verschiedenen Meinungen anzuführen, so haben Cluver, D'Anville und Rennell das heutige El Der für das alte Thapsacus gehalten. Mannert liefs es unentschieden, ob Thapsacus zu Amphipolis bei Plinius gehöre, oder die Stelle von Zenobia, El Der, oder gar das noch gegen SO. entferntere heutige Anah eingenommen habe. Cellarius suchte den Ort zwischen Callinicum und Circesium; Reichard hat dagegen in allen seinen Karten das alte Thapsacus ganz nahe dem heutigen Bir eingetragen, nordwärts von Hierapolis. Die Lage des Zeugma von Thapsacus ist aber der Mittelpunkt, von dem die meisten andern Messungen oder Berechnungen der Alten und Neuern ausgehen, oder mit dem sie in näherer Beziehung stehen, zumal auch das nördlichere so berühmte Zeugma von Kommagene, dessen Lage von den meisten der Erklärer nach dem heutigen Bir, wol sehr richtig, oder doch in dessen unmittelbare Nähe verlegt wird.

Es wurde deshalb die genauere Untersuchung mit der Lage des letztern begonnen, und die bestimmten Angaben des Plinius über Zeugma, mit den zweideutigen Angaben Strabo's, über Samosata und seine Zeugma Kommagene's, verglichen, so wie der Nachweis durchzuführen versucht, dafs Strabo's Seleucia am Zeugma und Plinius Apamia am Zeugma dieselben Localitäten bezeichnen, welche mit der heutigen Stadt Bir und dem Castell Kalai Beda zusammenfallen, wenn man die Distanzangaben der Alten mit denen der Vermessungen auf Chesney's Euphratkarte vergleicht. Nach diesen Erörterungen von Nebenumständen, an welche manche Berichtigungen von alten und neueren Angaben

Digitized by Google

sich anreihten, ging die Untersuchung zu den zweierlei Messungen über, welche zur localen Bestimmung der genannten Punkte hinleiten können. Die eine vom mittelländischen Meere gegen Ost gehend, bis zum Zeugma, nach Strabo und Plinius, die leichter zu ermitteln ist, weil hier eine neuere Messung durch die Englische Dampfschiffahrt-Expedition erhalten wurde. Die andere Messung, nach Erotosthenes, von Babylon westwärts bis Thapsacus, und von da nordwärts zu den Armenischen Pylen und nach Samosata, ist es, welche gröfsere Schwierigkeiten in der Nachweisung darbietet. Bei der ersten Messung, die Plinius wie Strabo, nach einerlei Vorlage gleichartig überliefert haben, stimmt ihre Angabe mit der Vermessung Chesney's, quer über den Isthmus, vom Sinus Issicus bis zum Zeugma, so gut überein, dafs sich Mannert's Hypothese dadurch vollständig widerlegt, der nach ihr das Zeugma samt dem ganzen Euphratlaufe viel weiter gegen den Ost hinausschieben wollte. Die neuern astronomischen Bestimmungen der Orontesmündung und Bir's geben hier den genauesten Aufschlufs. Die Vorstellungen D'Anvilles, Rennells und Mannerts über die dortige grofse Westbiegung des Euphratlaufes, die ihnen völlig unbekannt geblieben war, weil auch schon Strabo hier wenig orientirt gewesen zu sein scheint, und nur den Punkt von Samosata genauer kannte, mufste hierdurch vielfache Berichtigungen erhalten. Die zweite Messung, des Eratosthenes, von Thapsacus nach drei Punkten hin, nämlich quer durch Mesopotamien auf Alexanders Marsch zum Tigris, dann nach Babylon und drittens, nordwärts, zu den bis dahin unbeachtet und auch unbekannt gebliebenen Armenischen Pylen, die auf das Castell Gerger, am Euphrat-Ausgange aus den Armenischen Engklüften der Cataracten-Kette des Taurus, fallen, geben, mit den Xenophontischen Daten von Cyrus des jüngern Marschroute, die nur durch D'Anvilles und Rennells willkührliche Transpositionen der Tagemärsche am obern Euphrat verdunkelt wurde, hinreichende numerische Sicherheit für die Lage des alten Thapsacus südwärts der heutigen Kameelfurth El Hamman, am Süduser des Euphrat, gegen die Palmyrenische Strafse hin, wo die Sage der Uferanwohner auch die Nachricht der Ruinen einer grofsen Stadt andeutet, die aber bisher kein Europäer besucht hat. Hierauf wurden nun die verschiedensten

Digitized by Google

andern Hypothesen, zumal die kühnste Reichardische von der Lage von Thapsacus, identisch mit Europus, ausführlich widerlegt. Der zweite Theil der Abhandlung enthält die geographische und historische Localisirung von zehn andern Euphratübergängen, zu deren genauesten Bestimmung, nach der Chesneyschen Euphrataufnahme, vorzüglich die Angaben der Ptolemäischen Längen- und Breitenbestimmungen, und die trefflich mit ihnen und der britischen Karte congruirenden Distanzangaben der *Tabul. Peut.* die erheblichsten Dienste leisteten. Die zu diesen Untersuchungen nach den neuesten, bisher noch unbenutzten Originalquellen, von Hrn. Kiepert im Maafsstabe von $\frac{1}{1,000000}$ construirte Karte für vergleichende Erdkunde, wurde zugleich nebst den Quellen derselben vorgelegt.

Hierauf wurden

1) zwei Rescripte des K. Minist. d. geistl., Unt.- und Med.-Ang., die *Culs de Lampe* zu den Werken König Friedrichs II. und den Druck eines Pergamentexemplars dieser Werke betreffend, vorgetragen und

2) nach dem Antrage der physikalisch-mathematischen Klasse der Prinz von Canino Carl Lucian Bonaparte zum Ehrenmitgliede und der Prof. Moser in Königsberg zum correspondirenden Mitgliede der Akademie erwählt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Graphische Darstellung der täglichen mittleren Barometer- und Thermometerstände zu Frankfurt a. M. im Jahre 1842. *Nach den Beobachtungen des physikalischen Vereins.* Fol.

Aus den im Jahre 1842 *angestellten meteorologischen Beobachtungen des physikalischen Vereins gewonnene Resultate, berechnet und zusammengestellt von Dr.* Greifs Fol.

mit einem Begleitungsschreiben des Vorstandes des physikalischen Vereins, Hrn. Dr. Neeff in Frankfurt a. M. vom 25 Jan. d. J.

Corpus Scriptorum historiae Byzantinae. Editio emendatior etc. consilio B. G. Niebuhrii *instituta.*

Theophanes. Vol. 2. Bonn 1841. 8. 5 Expl.

Joannes Zonaras. Tom. 1. ib. eod. 8. 5 Expl.

Leo Grammaticus. Eustathius. ib. 1842. 8. 5 Expl.

Laonicus Chalcocondylas. ib. 1843. 8. 5 Expl.

Digitized by Google

Georgius Codinus de antiquitatibus Constantinopolitanis. Bonn 1843. 8. 5 Expl.

Proceedings of the Royal Society 1842. No. 55. (London) 8. 5 Expl.

Address of the Marquis of Northampton, the President, read at the anniversary meeting of the Royal Society, on Nov. 30, 1842. London 1842. 8.

Revised Instructions for the use of the magnetic and meteorological Observatories and for the magnetic Surveys. Prepared by the Committee of Physics and Meteorolgy of the Royal Society. ib. eod. 8.

S. Elliot Hoskins, *Tables for the extemporaneous application of corrections for Temperature to barometric observations.* Guernsey 1842. 8.

General Report on the Sanitary Condition of the labouring population of Great Britain (by Edwin Chadwick). London 1842. 8.

Robert Snow, *Observations of the Aurora borealis from Sept.* 1834 *to Sept.* 1839. London 1842. 8.

van der Hoeven en de Vriese, *Tijdschrift voor natuurlijke Geschiedenis en Physiologie.* Deel 9, St. 4. te Leiden 1842. 8.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livr. 55. 56. Paris. 8.

——— ——— ——— *Terrains jurassiques.* Livr. 9. ib. 8.

Kunstblatt 1843. No. 7. 8. Stuttg. u. Tüb. 4.

20. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. v. Schelling hielt einen Vortrag über einen von Platon (de legg. IV. p. 716) erwähnten παλαιὸς λόγος, hob das Unbefriedigende der gewöhnlichen Erklärungen hervor, um zu zeigen, dafs die beiden Glieder des Satzes nicht in Apposition, sondern in Opposition zu denken, im zweiten daher wahrscheinlich statt περαιρομένοιμος, περιφερόμενος zu lesen sein möchte, wenn man nicht etwa für möglich halte, jenem Wort gleiche Bedeutung mit diesem zu geben.

23. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Bopp las über das Albanesische in sprachverwandtlicher Beziehung.

Digitized by Google

Hierauf machte Hr. Ehrenberg der Akademie zwei Mittheilungen:

1. Über einige Jura-Infusorien-Arten des Corallrags bei Krakau.

Der Verf. erinnerte zuerst an die von ihm im Jahre 1838 mitgetheilte Beobachtung, dafs er nicht blofs als Hauptmasse der Schreibkreide und anderer, auch sehr fester Kalksteine der Sekundärformation, so wie als oft dichte Erfüllung von Feuersteinen dieser Sekundärbildungen mikroskopische Organismen erkannt habe, sondern auch in Feuersteinen des Jura-Kalkes von Krakau systematisch benennbare mikroskopische Polythalamien und Reste von Spongien oder Tethyen wahrgenommen habe. (Siehe die Berichte der Akad. 1838, December p. 196 und ausführlicher die Abh. über die Bildung der Kreidefelsen, 1839 p. 39.)

Seitdem ist von demselben das unsichtbar kleine organische Leben, als Masse bildend, auch im Bergkalk Rufslands beobachtet worden, wo sich zwischen sehr kleinen, dem blofsen Auge noch erkennbaren, Melonien und Alveolinen auch unsichtbar kleine Textilarien und Rotalien erkennen liefsen, welche um grofse Bellerophonten-Muscheln, jene, wie man bis jetzt wenigstens annehmen zu müssen meint, ganz ausgestorbenen, nur in der tiefsten Erdrinde liegenden Urwelt-Thiere, die Ausfüllungs-Masse bildeten. (Siehe die Berichte d. Akad. 1842, p. 272 sqq.)

Diese Untersuchungen betrafen vorherrschend kalkschalige Polythalamien. Kieselschalige Infusorien aber waren bisher, zwar überaus zahlreich noch in Kreidefeuersteinen und Kreidemergeln, jedoch, aller intensiven Bemühung ungeachtet, in keiner mit Sicherheit tiefer liegenden geognostischen Erdlagerung beobachtet worden. Die aus Halbopalen und Opalen schon 1836 bekannt gewordene *Pyxidicula prisca* konnte einer späteren Ausfüllungsmasse der Spalten im Porphyr u. s. w. angehören. (Siehe d. Berichte d. Akad. 1836, p. 184.)

Hierauf theilte nun Hr. E. der Akademie die neue Beobachtung mit, dafs es ihm vor wenig Tagen gelungen sei, auch 4 Genera in 5 Arten von Infusorien der sicheren geologischen Juraformation kennen zu lernen.

Hr. Prof. Zeuschner zu Krakau, der eifrige und um die Karpathen besonders sehr verdiente Geognost, hat nämlich auf

Digitized by Google

des Verf. Ansuchen die Güte gehabt, eine gröfsere Menge jener Hornsteine des Corallrags von Podgorze bei Krakau, aus denen schon 1838 sich, auch durch seine Mittheilung des Materials, jene ersten Resultate ergeben hatten, von dort nach Berlin an den Verf. zu senden. Obwohl nun die grofse Mehrzahl dieser Steine die organischen Kieselformen, wie es auch Kreidefeuersteine häufig zeigen, zu der unorganisch gewordenen Chalcedon-Masse verschmolzen haben, so fanden sich doch in 5 derselben die deutlichsten und reiche Anzeigen einer völlig gleichen Bildung dieser Chalcedone aus Infusorien wie bei den Feuersteinen der Kreide.

Noch ist zwar die Zahl der namentlich zu bezeichnenden Körperchen aus der Klasse der polygastrischen Thiere oder Infusorien unterhalb der Kreide nicht grofs, allein die Schwierigkeit dieser Untersuchungen und die Wichtigkeit der Resultate lassen es wohl doch schon hinreichend merkwürdig und interessant erscheinen, dafs die Existenz eines solchen organischen Einflusses auf die tiefer als Kreide liegenden Erdschichten sich ebenfalls feststellen läfst. Die durch Hrn. Prof. Zeuschner verbürgte Sicherheit der geognostischen Lagerung der genannten Chalcedone des Corallrags bildet die gute Basis dieser Untersuchungen.

So können denn nun, neben den schon früher bezeichneten Polythalamien und Fragmenten von Jura-Spongien und Tethyen, als Jura-Infusorien genannt werden:

1. *Xanthidium penicillatum* n. sp.
2. — *pilosum*
3. *Peridinium* (*cinctum?*)
4. *Pyxidicula prisca* (*operculata?*)
5. *Trachelomonas volvocina?*

Eine speciellere Betrachtung und Vergleichung dieser Formen ergiebt, dafs 2 davon, die *Pyxidicula* und *Trachelomonas*, im Leben kieselschalig sind, mithin zu den constituirenden der Feuersteinmasse gehören, die übrigen 3 sind Einschlüsse, vergleichbar den Insecten im Bernstein oder dem versteinerten Holze.

Ganz besonders merkwürdig scheint es aber dem Verfasser, dafs von den 5 jurassischen Formen 2, nämlich *Xanthidium pilosum* und *Pyxidicula prisca*, offenbar dieselben sind, welche auch

Digitized by Google

in den Kreidefeuersteinen vorkommen und noch merkwürdiger, dafs 3 derselben, nämlich *Xanthidium pilosum*, das *Peridinum* und die *Trachelomonas* von noch jetzt lebenden Thierarten sich nicht wohl unterscheiden lassen, ein Resultat, auf welches auch schon anderweitig vom Verf. hingedeutet worden ist und dessen Gewicht, bei zunehmender Bestätigung, von Geologen leicht erkannt wird.

Die Zeichnungen und Exemplare dieser Formen in Feuersteinblättchen wurden vorgelegt.

2. Über die alterthümliche Anfertigung leichter Steine aus einer weifsen (wahrscheinlich Infusorien-) Erde auf der Insel Rhodus und deren historische Verwendung zum Bau der berühmten Kuppel der Sophien-Kirche in Constantinopel.

Dafs die berühmte Kuppel der Sophien-Kirche in Constantinopel unter dem Kaiser Justinian aus gewissen leichten Steinen erbaut worden sei, ist von alten Schriftstellern berichtet und wohl nie in Zweifel gezogen worden, allein die näheren Umstände dieses Baues sind so interessant, dafs es dem Verf. erlaubt sein möge, dieselben in Erinnerung und in eine neue wissenschaftliche Fruchtbarkeit zu bringen.

Viele Baumeister und wissenschaftliche Techniker der neueren Zeit mögen sich mit dem Gedanken beruhigt haben, dafs jener colossale Bau der frühesten christlichen Zeit aus Bimstein oder aus gewöhnlichen gebrannten Ziegelsteinen ausgeführt worden sei, allein schon der französische General-Inspector der Brükken, Chausseen und Hafenbaue Sganzin sagt in seinen Vorträgen über Architectur (*Programmes ou Résumés des leçons d'un cours de construction.* Edit. III. 1821. p. 18), jedoch nur sehr kurz und ohne weitere Begründung, dafs es wohl schwimmende Bausteine der Art gewesen wären, wie sie in neuerer Zeit von Fabroni in Italien und Faujas in Frankreich nachgemacht worden wären.

Diese Meinung eines tüchtigen neueren Baumeisters regte den Verf. an, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen. Beim Aufsuchen der dort nicht angegebenen Quellen und Gründe für die Meinung, welche in den byzantinischen Schriftstellern zunächst

Digitized by Google

zu suchen waren, leitete den Verf. der Custos der Königl. Bibliothek, Hr. Dr. Pinder, sogleich sehr glücklich auf den Codinus und die neueste durch Hrn. Im. Bekker unter der Auctorität dieser Akademie besorgte vortreffliche Ausgabe des Paulus Silentiarius mit seinen Commentatoren. Hr. E. hat nun diese und andere griechische Schriftsteller der christlichen Zeit selbst verglichen und folgende kurze Übersicht jenes Baues und seines Materials, so weit dieses den organischen Stoff betrifft, aus allen zugänglichen Quellen zusammengestellt.

Nachdem der christliche Haupttempel, welchen Kaiser Constantin in Constantinopel unter dem Namen der Sophien-Kirche erbaute, mit seinen prächtigen, wie es heißt, 437 Säulen durch die blutige, nach dem Parole-Worte der Aufrührer Nika genannte Empörung des Hypatius im Jahre 532 am 15. Januar, dem 5. Jahrestage der Regierung des Kaisers Justinian, durch 5 Tage lang währende Verwüstung und Brand zerstört worden war, begann dieser Kaiser, nach Dämpfung des Aufruhrs, noch in demselben Jahre einen neuen weit prächtigeren Bau der Hauptkirche, der als Epoche machendes Denkmal der Baukunst unter dem Namen der Sophien-Kirche und später der Hauptmoschee in Constantinopel jetzt noch bewundert wird.

Die Specialnachrichten über diesen Bau und die Reparaturen sind bei den zahlreichen griechischen byzantinischen Schriftstellern merkwürdig vollständig, obschon einige interessante Specialangaben nicht aus der Zeit Justinians selbst direct herrühren.

Baumeister waren nach den Berichten der Zeitgenossen (nach Procopius, Agathias, Paulus Silentiarius) Anthemius von Tralles in Lydien und Isidorus von Miletus in Jonien. In der ersten Stunde des 23. Februar 532 nach christlicher, im 6040. Jahre der Welt nach griechischer Rechnung, also schon in der 6. Woche nach der Zerstörung, geschah der Anfang des Baues. Die Einweihung der vollendeten Kirche geschah (nach Theophanes) vom Patriarchen Mena (am Tage) vor Weihnacht (am 24. December) 537. Beim Eintritt in den Tempel rief der Kaiser Justinianus in Beziehung auf den Salomonischen Tempelbau: Gelobt sei Gott, mit dessen Hülfe ich das Werk vollbracht! Salomo du bist besiegt durch mich! *Νενίκηκά σε Σολομών.*

Digitized by Google

Als das auffallendste und grofsartigste im Bau dieses Tempels ist zu allen Zeiten die Kuppel angesehen worden, welche den Tempel in einer Höhe von 180 Fufs, also fast in doppelter Höhe des Berliner Königl. Schlosses wölbte, die (nach Euagrius) 75 Fufs im Durchmesser und dabei nur 38 Fufs Wölbungshöhe hatte.

Um dieſs zu erreichen, hatten die Baumeister den Kaiser, welcher das beste Material aus allen Erdgegenden herbeischaffen liefs, veranlafst, dafs er (nach Codinus und dem *Anonymus de antiquitatibus constantinopolitanis*) seinen Kammerherrn (*κουβικουλάριον*) Troilus, den Patricier und Befehlshaber (*πατρίκιον καὶ ἔπαρχον*) Theodorus und den Schatzmeister (*κοιαίστωρα*) Basilides nach Rhodus sandte und die Beschaffung ganz leichter Ziegelsteine von gleichem Gewicht und gleicher Gröfse (*παμμεγέθη*) aus einer weifsen Erde übertrug. Auf jeden Stein setzten sie ein Siegel mit der Inschrift: Gott ist mitten in ihr, sie wird nicht erschüttert werden. Gott wird sie schirmen von einem Morgen zum andern (Ὁ Θεὸς ἐν μέσῳ αὐτῆς καὶ οὐ σαλευθήσεται· βοηθήσει αὐτῇ ὁ Θεὸς τὸ πρὸς πρωΐ πρωΐ.), was sich wohl auf den täglichen Hauptgottesdienst am frühen Morgen und die damals häufigen Erdbeben bezog. Solche Steine waren, nach Codinus (*), 5 mal leichter als die gewöhnlichen Mauersteine, nach dem *Anonymus* waren sie 12 mal leichter. Der Lehm (*πηλὸς ἐκεῖνος*) war ein ganz leichter Lehm und die Steine (*βήσαλα*) waren (8 zöllig) leicht und weifsfarbig. Man nannte deshalb das Gewölbe ein Bimsteingewölbe, das war aber nicht richtig, sagen jene alten Schriftsteller selbst (Codinus und der *Anonymus*), obschon dasselbe sehr leicht war. Man baute erst 4 grofse Bögen aus demselben Materiale, dann die Ausfüllung. Agathias als Zeitgenosse Justinians sagt: „Der Kaiser wölbte den Tempel mit gebrannten Steinen und Gyps (*ἐκ πλίνθου ὀπτῆς καὶ τσιάνου*) und „verband es mit vielem Eisen. Holz wurde gar nicht verwendet, damit er nicht leicht vom Feuer zerstört werden könne."

(*) Ὁ δὲ ταθμος τῶν πέντε βησάλων ἑκάστου ἑνὸς βησάλου ἡμετέρου εὑρίσκεται διὰ τὸ εἶναι ἐκεῖνα κοῦφα καὶ σπογγώδη καὶ λεπτὰ καὶ λευκά. ἐξ οὗ παρὰ τῶν ἰδιωτῶν φέρεται λόγος ὅτι ὁ τροῦλος κισσήρινός ἐστιν· οὐκ ἔστι δέ, ἀλλ' ἐλαφρὸς ὁ πηλὸς καὶ λευκός. μετ' αὐτοῦ δὲ ἐξήγειρε τὰς τέσσαρας ἀψῖδας εὐμεγέθεσι, εἶθ' οὕτω τὸν τροῦλον ἀνὰ ὀκτὼ καὶ τριάκοντα βησάλων.

Digitized by Google

Im 32. Jahre der Regierung Justinians, 557 nach Christo, also im 22. Jahre nach Vollendung und Einweihung der Kirche, hatte die Kuppel, wie Theophanes im Jahre 570 berichtet, durch häufige Erdbeben Risse bekommen (ἦν γὰρ διερρηγμένος ἐκ τῶν γενομένων σεισμῶν) und am 3. Mai 557, in der 5. Stunde, stürzte der östliche Theil dieser Kuppel ein und zertrümmerte die schöne künstliche Altardecke (κιβώριον), den Altar, die Kanzel und die kostbare Mosaik des Fufsbodens.

Justinian trug, da die 4 grofsen Bögen und der Unterbau unbeschädigt waren, dem Brudersohne des Isidor, dem jüngern Isidor von Miletus die schleunige Wiederherstellung der Kuppel auf. Der Kaiser schickte (wie Codinus, welcher 995 schrieb, berichtet) wieder nach Rhodus und liefs aus derselben Erde wieder Ziegelsteine brennen und sie mit demselben Siegel bezeichnen. Am 24. December des 36. Jahres Justinians, also 561, d. i. 4 Jahre nach dem Einsturz, wieder am Tage vor Weihnacht, weihete der Patriarch Eutychius die Kirche von Neuem ein und Paulus Silentiarius, der reiche und angesehene christliche Dichter jener Zeit, machte das zu uns gekommene Festgedicht in griechischer Sprache, welches in 3 Abtheilungen, im Pallast des Kaisers, im Haus des Patriarchen und im Tempel (vor fast 1300 Jahren) recitirt worden ist. Es spricht in hoher Begeisterung über die Pracht des Baues, von dem unheilvollen Einsturz und der raschen Wiederherstellung, auch von den gebrannten Ziegeln (ὀπταλέαις πλίνθοισιν v. 473) als Baumaterial.

Es scheint, dafs man erst beim zweiten Bau der Kuppel (wie es der *Anonymus* berichtet) zwischen jedem Aufbau von 12 Steinhöhen, deren Mörtel man vielleicht erst abtrocknen liefs, öffentliche Gebete für die Festigkeit der Kirche sprach und in je einem Steine jeder 12. Reihe ein Loch aushöhlte, worin man Reliquien verschiedener Heiligen einschlofs, bis die Kuppel vollendet war. Das Gerüst für diese Arbeit allein kostete (nach dem späteren Schriftsteller Glykas) 10 Centenaria, d. i. 50000 Gulden. Der erste Grundbau der Kirche bis 2 Ellen über der Erde kostete nach Codinus 452 Centenaria Goldes.

Diese zweite Kuppel wurde von Isidor II, nach Zonaras und Agathias, um 25 Fufs höher gebaut, aber etwas zugespitzt, um

Digitized by Google

sie haltbarer zu machen. Unrichtig wohl sagt Codinus, dafs sie niedriger gemacht worden sei.

Zum zweiten Male stürzte die Kuppel, welche das Erdbeben von 732, wo die Irenen-Kirche zusammenfiel, überdauert hatte, im October des griechischen Jahres 6494, d. i. 986, bei einem neuen sehr furchtbaren Erdbeben ein und dieſs reparirte, nach Glykas, der Kaiser Basilius Bulgaroctōnus, welcher von 975 bis 1025 regierte. Nach Codinus müfste jedoch dieser Einsturz einige Jahre später gewesen sein, da dieser sagt, dafs man jetzt, nach 458 Jahren seit Erbauung der Kirche, noch die zweite Kuppel sehen könne, woraus hervorgeht, dafs sie im Jahre 995 noch stand und dafs in diesem Codinus auch schrieb.

Ein dritter Einsturz von $\frac{2}{3}$ der Decke der Kirche erfolgte ebenfalls durch Erdbeben im Jahre vor der Einnahme Constantinopels von Johannes Cantacuzenus, welche Einnahme am 6. Januar 1347 statt fand, also 1346. Die Kaiserin Anna und ihr Verdränger Cantacuzenus als Kaiser, samt seinem Mitregenten Palaeologus stellten sie mit Hülfe der Baumeister Astras und Johannes Perárta wieder her, wie Cantacuzenus selbst berichtet.

So ist es denn zwar ungewifs, ob die heutige Kuppel dieser Kirche wieder mit demselben Materiale reparirt worden ist, welches sicher 2 mal zu ihrer Ausführung gedient hatte, allein da die Kuppel nur immer theilweis beschädigt wurde, ist es fast wahrscheinlich, dafs auf oben angegebene justinianische Weise bezeichnete Steine im Bau derselben noch vorhanden sind, aus denen sich auch erkennen lassen würde, ob wirklich, was kaum zu bezweifeln ist, und welche Infusorien-Arten der christlichen genialsten Architectur diesen frühen Dienst erwiesen.

Ob das Pităne Asiens, wo man, nach Strabo, schon vor Christi Geburt schwimmende Bausteine aus einer sonderbaren Erde backte, und welches Strabo ausdrücklich als das in Aeolien bezeichnet, nicht vielleicht doch ein anderer gleichnamiger kleiner Küstenort (denn es gab mehrere Orte gleiches Namens) in der Nähe von Rhodus war, dessen Erde nur auf Rhodus, der leichteren Verschiffung halber, verarbeitet wurde? Oder ob das von den Byzantinern genannte Rhodus nicht eine ganz andere kleine Insel in der Nähe des äolischen Pităne war? Oder ob es wirklich ein bisher noch unbekanntes grofses Lager von In-

Digitized by Google

fusorien-Erde ebenso wie bei Pitäne in Aeolien auch auf der Insel Rhodus gab, deren geschichtliche vulkanische Entstehung und Erhebung Plinius II. c. 87 anzeigt, bleibt der weiteren Nachforschung offen und wird von nun an als einer wissenschaftlichen festen Begründung fähig erscheinen. Folgt man jedoch den wörtlichen Nachrichten der alten griechischen Schriftsteller, so gab es auf Rhodus ein bisher unbekanntes solches Lager, das kein unplastischer Meerschaum sein konnte.

Dafs die 3 Baumeister der Sophien-Kirche sämtlich aus Klein-Asien gebürtig waren, spricht nicht wenig für die Verwendung des vor ihnen schon durch Posidonius, Strabo, Vitruv und Plinius berühmt gewordenen Materials, dessen althistorisches von Fabroni aufgefundenes Lager in Toscana der directen Untersuchung des Verf. zugänglich gewesen ist. (Siehe die Infusionsth. als vollendete Organismen, 1838, p.VII. und d. Monatsbericht der Akad. 1842, p. 132.)

Übrigens werden diese Steine von den gleichzeitigen Schriftstellern gebrannte Ziegel (πλίνθοι ὀπτὰι) genannt, von den etwas späteren aber βήσαλα κοῦφα, d. i. leichte Zweidrittel-Backsteine. Das nur byzantinische Wort βήσαλα ist, wie schon bekannt, lateinischen Ursprungs und kommt von der architectonischen um Christi Geburt bei Vitruvius schon angewendeten Bezeichnung *bessales laterculi*, wo es deutlich das 8 zöllige Verhältnifs anzeigt. Daher sind auch die Worte βήσαλα παμμεγέθη σαθμὸν ἔχοντα ἐπ᾽ ἴσης bei Codinus wohl nicht, wie bisher immer geschehen, zu übersetzen: „sehr grofse Mauersteine von gleichem Gewicht" (denn Codinus braucht für die Bezeichnung „grofs" παμμεγέθης sonst nicht, oft aber εὐμεγέθης), sondern es ist wohl zu übersetzen: „(8 zöllige) Mauersteine von genau gleicher Gröfse und gleichem Gewicht" (so wie παμψηφεὶ einstimmig heifst), indem die alten Schriftsteller darin übereinkommen, dafs die sehr genaue und gute Arbeit, wie auch das Siegeln aller einzelnen Steine anzeigt, eine Haupt-Vorschrift beim Bau war. So nahmen sie auch, nach Codinus, kein Wasser, um den Mörtel anzurühren, sondern Gerstenabsud aus grofsen Kesseln, den sie mit Gyps, (zerstofsenen) Muscheln und Ulmenrinde mischten und lauwarm verwendeten, was die Steine wie Eisen

Digitized by Google

zusammenhielt. Zum äufseren Bewurfe wurde nach Codinus Kalk mit Öl anstatt mit Wasser gemischt.

Noch ist wohl nützlich zu erwähnen, dafs Perotto in seinem *Cornucopiae linguae latinae* berichtet, die Alten hätten die schwimmenden Bausteine Pithachnas oder Pithacnas (*πιθάχνας, ἀπὸ τοῦ πίθου*) Tönnchen, genannt. Simon Stratico in den Anmerkungen zum Vitruv nennt dieſs Träumereien (*dormitat Perottus*). Dennoch ist es unwahrscheinlich, dafs der gelehrte Perotto keine Gründe für seine Meinung gehabt haben sollte. Aus Steinen von Pitäne ist kein Bauwerk bekannt und warum sandte Justinian nicht nach Pitäne, das näher lag, sondern nach dem über See doppelt so weit entfernten Rhodus? Leicht konnte auch Strabo, den die übrigen Schriftsteller nur abgeschrieben haben, durch den ihm räthselhaften Namen der Steine auf die Stadt Pitäne irrig geleitet worden sein und jene zu seiner Zeit bekannte, angeblich asiatische Masse konnte ebenso zu Rhodus gehören. Bezeichnete vielleicht das Wort *πιθάχνη*, Tönnchen, die hohlen Töpfe, welche anstatt jener leichten Steine in den Gewölben mancher alten Bauwerke gefunden und auch jetzt benutzt werden und kam so Pitäne zum unverdienten Rufe, welcher Rhodus gebührte?

So wären denn die rhodische Erde und die ruhmvolle Sophien-Kirche zu Constantinopel wohl doch nun beachtungswerthe und weiter zu verfolgende Zeugen des einflufsvollen Wirkens jenes unsichtbar kleinen organischen Lebens, von welchem der Akademie schon so oft Bericht erstattet worden ist.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

A. T. Kupffer, *Annuaire magnétique et météorologique du Corps des Ingénieurs des Mines de Russie.* Année 1839. St. Pétersbourg 1841. 4.

Gay-Lussac, Arago etc., *Annales de Chimie et de Physique* 1842. Décembre. Paris. 8.

Friedr. v. Raumer, *Rede zur Gedächtnifsfeier König Friedrichs II, gehalten am 26. Jan. 1843 in der Königl. Preufs. Akademie der Wissensch.* Leipzig 1843. 8.

Kunstblatt 1843. No. 9. 10. Stuttg. u. Tüb. 4.

Gerhard, *Etruskische Spiegel.* Heft 10. Berlin 1842. 4. 20 Expl.

Digitized by Google

Digitized by Google

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat März 1843.

Vorsitzender Sekretar: Hr. v. Raumer.

2. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Encke las über die Wiederkehr des Cometen von Pons im Jahre 1838.

Die Wiederkehr des Cometen von Pons im Jahre 1838 hatte ein besonderes Interesse, weil sich aus ihr das bisher noch gar nicht bestimmte Element unseres Sonnensystems, die Mercursmasse, wenigstens näherungsweise ermitteln liefs. Eine zu der schärferen Herleitung nothwendige vorläufige Bestimmung dieser Masse, war der Gegenstand einer schon am 16. Dec. 1841 gelesenen Abhandlung, deren wesentlicher Inhalt in der gegenwärtigen aufgenommen ist.

Der Comet war im Jahre 1838 vorzüglich sorgfältig in Berlin beobachtet worden, wobei das günstige Wetter, welches in den sonst meist trüben Novembernächten eine zahlreiche Reihe von Beobachtungen erlaubte, um so erfreulicher war, als die gröfseren Hülfsmittel des Continents, in Dorpat, Königsberg und München, in diesem Jahre auf den Cometen nicht angewandt sind. Indessen wird dieser Mangel, aufser den zahlreichen Beobachtungen in Berlin an der Zahl 37, ersetzt durch die freilich nur zu der Zeit, wo der Comet schon heller erschien, angestellten in Hamburg, Mailand, Mannheim, Genf, Kremsmünster, Greenwich und Cambridge, so dafs die ganze Anzahl von etwa 170 mehr oder minder genau bestimmten Örtern, diese Erscheinung nicht gegen die früheren zurückstehen läfst.

Digitized by Google

Die strenge Reduktion der Berliner Beobachtungen hatte bis jetzt verschoben werden müssen, um die mit dem Cometen verglichenen Sterne genau zu bestimmen, welches im Laufe der letzten Jahre auf der Berliner Sternwarte geschah, so dafs diese Erscheinung die erste ist, bei welcher alle Bestimmungen auch hier am Orte gemacht werden konnten. Die Örter des Cometen sind das Mittel aus den Beobachtungen des Herrn Galle, Gehülfen der Sternwarte, und des Directors, jede isolirt reducirt, um dem etwanigen Vorwurfe einer einseitigen Schätzung von Seiten eines einzigen Beobachters auszuweichen. Die Übereinstimmung zwischen beiden Beobachtern war befriedigend. In den ersten 13 Beobachtungsabenden, wo der Comet blofs nach Schätzung in der Mitte des dunkeln Feldes eingestellt ward, und die Bestimmung der Lage dieses Mittelpunktes von den Kreisen des Instrumentes erhalten ward, beträgt der halbe Unterschied beider im Mittel 11″,7 im Bogen. An den 20 letzten Abenden, wo das Filarmikrometer mit Beleuchtung angewandt werden konnte, kommt er auf 3″,7 herab. In der letzten Beobachtung konnte der Comet ohne Erleuchtung der Fäden bei noch heller Dämmerung sehr nahe am Horizont gesehen werden.

In der Abhandlung selbst sind die nöthigen Tabellen und Nachweisungen gegeben, um zu übersehen, welche Gröfsen den wirklichen Beobachtungsdaten hinzugefügt wurden, um sie auf das strenge, für 1838 Dec. 19. gültige, Elementarsystem zu beziehen. Die so reducirten Örter, welche mit einer in der Abhandlung gegebenen Ephemeride, gültig für das mittlere Äquinoctium des angeführten Tages, das Centrum der Erde, und eine augenblickliche Fortpflanzung des Lichtes, unmittelbar verglichen werden können, sind die folgenden:

1838	M. Berl. Zt.	AR. ☾	Decl. ☾
	h ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Sept. 16	13 55 13,7	38 13 33,7	+ 33 22 38,6
17	11 46 47,0	38 13 56,7	33 42 40,9
19	10 59 20,8	38 12 31,9	34 28 3,5
21	12 51 29,1	38 8 29,3	35 18 10,9
22	11 7 58,3	38 5 9,3	35 41 53,0
23	11 4 11,8	38 1 0,2	36 7 14,3
24	12 0 15,6	37 55 50,0	36 35 23,4

Digitized by Google

1838	M. Berl. Zt.	AR. ☾	Decl. ☾
	h ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Sept. 25	11 6 36,8	37 50 1,0	+ 37 1 43,2
27	10 59 3,2	37 33 34,4	37 59 46,7
29	15 5 49,0	37 9 39,1	39 6 38,8
30	14 57 2,6	36 56 12,2	39 39 20,8
Oct. 1	16 28 0,5	36 39 13,2	40 15 39,9
12	8 52 21,1	31 16 7,4	47 55 12,2
✲	✲ ✲	✲ ✲	✲ ✲
12	10 11 46,4	31 13 53,9	47 58 20,2
14	8 40 21,4	29 22 35,4	49 45 55,4
18	7 34 14,1	24 2 5,7	53 54 15,4
21	7 22 44,2	17 47 50,4	57 26 16,7
»	9 16 26,0	17 35 31,4	57 32 1,5
23	7 49 58,7	11 53 7,9	59 56 22,3
24	7 16 12,9	8 20 38,3	61 8 24,5
25	12 53 27,4	3 5 43,0	62 36 10,0
26	6 51 33,9	359 24 46,0	63 25 31,9
Nov. 4	10 36 2,6	292 54 2,4	59 38 48,4
»	11 20 55,3	292 42 16,1	59 34 28,4
5	10 55 4,7	286 49 5,3	57 3 45,9
6	12 54 49,4	281 8 30,1	53 58 21,6
»	14 9 37,1	280 53 52,6	53 49 1,9
8	10 3 24,7	273 6 54,7	48 4 4,4
10	9 59 30,5	266 34 46,0	41 28 31,9
12	6 26 8,8	261 51 37,2	35 25 49,6
13	6 38 7,3	259 42 10,2	32 14 49,5
19	6 42 57,9	250 37 23,8	15 55 59,3
23	5 49 53,7	246 44 22,4	7 42 42,3
25	5 30 49,2	245 11 16,9	4 13 5,6
»	5 50 45,9	245 10 19,9	4 11 44,9
26	5 19 46,8	244 29 23,2	+ 2 36 18,2
28	5 9 39,7	243 14 13,9	— 0 24 30,1

Aus diesen sämmtlichen Beobachtungen wurden 6 sogenannte Normalörter gebildet, und diese mit den 20 Normalörtern der Erscheinungen von 1819, 1822, 1825, 1828, 1832, 1835 verbunden. Es ergab sich, wenn man alle zusammen behandelte, die Mercursmasse $= \frac{1}{3200448}$, etwa $\frac{5}{6}$ der Lagrangeschen früheren Annahme, und die Constante des Widerstandes $= \frac{1}{905,523}$, etwa um $\frac{1}{60}$ kleiner als sie im Jahre 1828 bestimmt war.

Digitized by Google

Indessen lag in dem Gange der Unterschiede ein hinreichender Grund zu vermuthen, dafs eine Verschiedenheit zwischen den Erscheinungen statt finde, in welchen der Comet vor der Sonnennähe beobachtet ist, es sind dieses die fünf 1819, 1825, 1828, 1835, 1838, und denen, in welchen er nach der Sonnennähe gesehen worden, es sind dieses die zwei 1822 und 1832. Bestimmt man deshalb aus den fünf zuerst angeführten die Gröfsen allein, so wird die Mercursmasse so nahe der in der Abhandlung von 1841 Dec. 16 gefundenen $= \frac{1}{4865751}$, etwa $\frac{5}{12}$ der Lagrangeschen, und die Constante des Widerstandes so nahe der früher angenommenen, $\frac{1}{884,15}$, dafs man unbedenklich beide Werthe als aus dieser Rechnung folgend annehmen kann.

Die Rechtfertigung dieser Trennung, so fern sie in den bisherigen Erscheinungen begründet sein kann, liegt in dem grofsen Unterschiede der Genauigkeit, mit welcher sich die Rechnung der Beobachtung anschliefst. In dem ersten Falle, wenn man keinen Unterschied zwischen beiden Gruppen macht, ist das Minimum der Fehlerquadrate bei 52 Gleichungen = 17460, oder der mittlere Fehler einer einzelnen = 18″,3, in dem zweiten Falle, wo die eine Hauptgruppe allein betrachtet wird, ist die kleinste Summe der Fehlerquadrate bei 44 Gleichungen = 5334, oder der mittlere Fehler einer einzelnen = 11″,0. Es scheint am besten, das letzte Resultat einstweilen beizubehalten, und durch die folgenden Erscheinungen zu prüfen, und die daraus gefundenen Werthe der störenden Kräfte anzunehmen; besonders da die ausgeschlossenen Erscheinungen keine so grofsen Abweichungen in diesem Falle zeigen, dafs man sie nicht durch ein anderes Gesetz der Vertheilung des Widerstandes auf den ganzen Umlauf erklären zu können hoffen dürfte, ohne die Gröfse des Widerstandes während jedes Umlaufes dabei zu ändern.

Noch verdient bemerkt zu werden, dafs die Betrachtung der früheren Erscheinungen, und die Vergleichung der Tage, an welchen der Comet denselben Stand gegen die Sonne, aber eine beträchtliche Verschiedenheit in der Entfernung von der Erde hatte, es wahrscheinlich machen, dafs unter gleichen andern Umständen, eine gröfsere Nähe an die Erde das Bild des Cometen nicht deutlicher und bestimmter, sondern unbestimmter und verwaschener macht. Es hängt dieses mit der sonst schon bestätig-

Digitized by Google

ten Wahrnehmung zusammen, dafs Cometen keinen festen Kern von bestimmter Begrenzung haben, sondern aus einer dunstförmigen Masse bestehen, deren Erstreckung um so weiter sichtbar wird, je näher sie uns sind, ohne dabei an deutlicherer Ansicht zu gewinnen. Ebendeshalb scheinen aber Betrachtungen, über die mögliche Änderung des Widerstandes, bei geänderter Gestalt des Cometen, bis jetzt noch zu frühzeitig zu sein, da die Mittel uns fehlen, die dazu nöthigen Hypothesen durch Vergleichung mit der Erfahrung zu prüfen. Die Gröfse des scheinbaren Durchmessers, verbunden mit der Kenntnifs der Entfernung, giebt nämlich unter diesen Verhältnissen keine mit einander vergleichbare Werthe, so bald die Entfernungen von der Erde verschieden sind.

Hierauf wurde Hr. Labus in Mailand zum correspondirenden Mitgliede der Akademie erwählt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

J. F. W. Herschel, *on the action of the rays of the solar spectrum on vegetable colours, and on some new photographic processes. (From the philosoph. Transact.* 1842.) London 1842. 4.

———, *on certain improvements on photographic processes described in a former communication, and on the parathermic rays of the solar spectrum. (From the philos. Transact.* 1843.) ib. 1843. 4.

The Royal Society. 30. Nov. 1842. 4. (List.) 4 Expl.

Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins im Jahre 1841. *Herausgg. von C. F. Gaufs und W. Weber.* Mit 10 Steindrucktafeln. Leipzig 1843. 8. u. 4. 30 Expl.

de Caumont, *Bulletin monumental, ou collection de Mémoires sur les Monuments historiques de France.* Vol. 8, No. 8. Vol. 9, No. 1. Caen 1842. 8.

L'Institut. 1. Section. *Sciences math., phys. et nat.* 11. Année. No. 471-477. 5. Janv.-16. Févr. 1843. Paris. 4.

———, 2. Section. *Scienc. hist., archéol. et philos.* 8. Année. No. 85. Janvier 1843. ib. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1843. Stück 32. Götting. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 469. Altona 1843. 4.

Kunstblatt 1843. No. 11..12. Stuttg. u. Tüb. 4.

Digitized by Google

J. Kops en van der Trappen, *Flora Batava.* Aflev. 127. Amsterdam. 4.

Graff, *althochdeutscher Sprachschatz.* Lief. 26. Th. VI (Bogen 31-45.). 4.

J. G. Lambert, *de Barometri motu a venti directione pendente.* Giessae 1842. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Wetzlar den 19. Febr. c.

6. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Encke las über das ballistische Problem.

Das angenommene Gesetz des Widerstandes der umgebenden Luft, proportional dem Quadrate der jedesmaligen Geschwindigkeit, ist allein in dem Ausspruche von Newton Princip Lib. II. Sect. I. Scholium am Ende begründet, dafs durch die Einwirkung des schnelleren Körpers, in gleicher Zeit, der Masse des umgebenden Mittels eine im quadratischen Verhältnifs der Geschwindigkeit gröfsere Bewegung mitgetheilt wird und der Widerstand der mitgetheilten Bewegung proportional ist. Der Einführung dieses Gesetzes und Anwendung auf die Praxis liegen die bekannten Formeln zum Grunde, dafs wenn h die Fallhöhe bedeutet, welche zur Anfangsgeschwindigkeit gehört, p_0 die Tangente der anfänglichen Elevation, p die Tangente der jedesmaligen Neigung der Berührungslinie gegen die Abscissenaxe, x die horizontal genommene Abscisse, y die vertikal genommene Ordinate, und wenn man der Kürze wegen setzt

$$p\sqrt{(1+p^2)} + \lg hyp\left(p + \sqrt{(1+p^2)}\right) = f(p)$$

die Schufsweite gefunden wird durch die Integration der beiden folgenden Gleichungen:

$$\frac{1}{h}dy = -\frac{2p\,dp}{1+p_0^2+2ch\{f(p_0)-f(p)\}}$$

$$\frac{1}{h}dx = -\frac{2\,dp}{1+p_0^2+2ch\{f(p_0)-f(p)\}}$$

die erste wird bis zu der Grenze p integrirt, für welche $y = o$ ist und das Integral der zweiten bis zu derselben Grenze giebt dann die Schufsweite.

Digitized by Google

Aus dieser Form geht hervor, dafs bei gleicher Ladung, und folglich auch bei gleichem h, die Verhältnifszahlen der Schufsweiten unter sich, blofs Functionen sind von der Elevation, und der Gröfse ch, oder da h proportional ist dem Quadrate der Anfangsgeschwindigkeit, so sind die Verhältnisse der Schufsweiten bei gleicher Ladung eine reine Function von der Elevation und dem Widerstande, den die Kugel am Anfang ihrer Bahn erfährt. Man kann deshalb die Gröfse ch bestimmen, indem man durch Versuche den Werth ermittelt, welcher diesen Verhältnifszahlen der Schufsweiten von gleicher Ladung am besten entspricht, und die Vergleichung der so erhaltenen Zahlen mit den beobachteten Schufsweiten giebt dann h allein. Wird die Ladung und also auch h geändert, so müssen den Formeln nach die Verhältnifszahlen der neuen Schufsweiten unter sich wesentlich verschieden ausfallen, weil c als eine reine Constante angesehen wird.

Eine Reihe von genauen Versuchen scheint diesen Sätzen zu widersprechen. Bei Ladungen die sich wie 2:5:7 verhielten, fanden sich bei denselben Elevationen und demselben Geschosse, die Verhältnifszahlen der Schufsweiten bei jeder Ladung zwar nicht völlig gleich, aber doch so wenig verschieden, dafs eine völlige Übereinstimmung mit der Theorie nicht erreicht werden konnte. Fast noch besser wurden alle beobachteten Zahlen dargestellt, wenn man ch bei allen Ladungen gleich annahm, also c nicht mehr als reine Constante betrachtete, sondern sie von der Anfangsgeschwindigkeit abhängig machte. Diese Hypothese würde vielleicht durch die Betrachtung unterstützt werden können, dafs nach der Art wie durch das Pulver der Kugel die Bewegung mitgetheilt wird, unvermeidlich auch, besonders beim ersten Herausfahren, die umgebende Luft eine gleiche Bewegung erhält, so dafs wenn der Widerstand am Anfange, oder die Gröfse ch, auch nicht für alle Ladungen als völlig gleich angesehen werden kann, er doch wenigstens lange nicht so verschieden bei verschiedenen Ladungen ist, als die Gröfse h allein, welche sich der Erfahrung nach ziemlich nahe wie die Ladungen verhält, wenigstens unter gewöhnlichen Umständen. Das Newtonsche Gesetz des Widerstandes gründet sich seinem Principe nach darauf, dafs das umgebende Medium in Ruhe ist. Dieses findet besonders im Anfange der Bahn gewifs nicht in aller Strenge statt,

Digitized by Google

und zur vollständigen Darstellung der Beobachtungen, würde es, auch wenn das Gesetz an sich ganz genau wäre, nöthig sein, die Bewegung der umgebenden Luft mit in Rechnung zu ziehen.

Der Versuch mit einer etwas geänderten theoretischen Form, welche zwar dieser theoretisch kaum zu erreichenden Bedingung nicht völlig genügte, aber durch Einführung einer aus den Beobachtungen erst zu bestimmenden Gröfse, sich doch einigermafsen der Erfüllung näherte, gab eine Hoffnung, auf diesem Wege der Anwendung näher zu kommen.

Indessen schien es unzweckmäfsig, auf diesem Wege weiter zu gehen, so lange das unentbehrliche Hülfsmittel zur strengen Anwendung des Newtonschen Gesetzes fehlte. Dieses Hülfsmittel besteht nach den obigen Formeln, in einer einzigen Tafel mit doppeltem Eingange, welche für verschiedene in arithmetischer Progression fortschreitende Elevationen, und verschiedene Werthe der Gröfse ch, oder des Widerstandes am Anfang der Bahn, die Gröfsen $\frac{x}{h}$, oder die Verhältnifszahlen der Schufsweiten bei gleichen Ladungen gäbe. Eine solche Tafel scheint noch nicht berechnet zu sein. Ihre Ausdehnung würde sich in Bezug auf die etwa vorkommenden Werthe von ch aus den bekannten Erfahrungen vorläufig bestimmen lassen, und möchte nicht allzugrofs sein. Ohne eine solche Tafel, die auch schon von Männern vom Fache vorgeschlagen, zum Theil vielleicht ausgeführt ist, wenn auch vielleicht in etwas verschiedener Form, kann eine strenge Prüfung des Newtonschen Gesetzes gar nicht statt finden, wie sie in der That auch wohl noch nicht statt gefunden hat. Es möchte aber gerathen sein, erst diese, wie es scheint, naturgemäfseste Form streng zu prüfen, ehe man versuchte, den Grad der Potenz der Geschwindigkeit, welcher der Widerstand proportional sein möchte, zu variiren.

Diese Tafel erfordert allerdings eine beträchtliche Rechnung, doch giebt es in der Astronomie viele Tafeln und Arbeiten, welche noch mehr Zeit und Anstrengung gekostet haben. Auch würde es nöthig sein, besonders in dem Anfange der Bahn mit Sorgfalt zu rechnen. Die gewöhnlich gegebenen Vorschriften nämlich, über die Gröfse der Intervalle, welche man bei der mechanischen Quadratur zu nehmen habe, sind meistentheils hinlänglich genau für das Ende der Bahn, nicht aber für

Digitized by Google

den Anfang, wo die Intervalle beträchtlich kleiner genommen werden müssen als am Ende. Man geräth sonst in Gefahr, trotz der mühsamen Integration, das Resultat noch nicht einmal so genau zu bekommen, als man es erhält, wenn man in $f(p)$ blofs die erste Potenz, oder allenfalls die beiden ersten berücksichtigt, in welchem Falle, besonders im ersten, die Integration erhalten werden kann, und zu einer leichten Rechnung führt.

Hr. Ehrenberg machte einige Mittheilungen über die polythalamischen kleinen Thiere als constituirende Theile des Bergkalkes von Tula in Rufsland nach neuen Beobachtungen und legte geschliffene Blättchen eines durch *Spirifer Choristites* (*mosquensis*) characterisirten Hornsteins dieser alten geologischen Bildungs-Epoche vor, die mit dicht gedrängten und erkennbar erhaltenen solchen Formen erfüllt waren.

Hr. C. Rammelsberg übersandte der Akademie eine Abhandlung über das Atomgewicht des Urans, seine Oxydationsstufen und die Salze des Uranoxyduls; ein Auszug derselben ist folgender:

Bei seinen Untersuchungen über das Uran hat Péligot das Atomgewicht dieses Metalls = 750 gesetzt, indem er von der Zusammensetzung theils des krystallisirten Uranchlorürs, theils des essigsauren und oxalsauren Uranoxyds ausging. Gleichwohl zeigt eine Revision seiner hierüber publicirten Untersuchungen, dafs dieselben streng genommen eigentlich nicht zu jener Zahl führen, sondern dafs das Chlorür einen zwischen 689 und 744, das essigsaure und oxalsaure Salz hingegen einen zwischen 697 und 747,5 schwankenden Werth des Uranatoms geliefert haben.

Da es wohl keinem Zweifel unterliegt, dafs das Uranoxydul der älteren Chemiker ein Oxydoxydul von analoger Zusammensetzung wie das Oxydoxydul des Eisens ist, und diese Verbindung durch Wasserstoffgas zu Uranoxydul reducirt wird, so scheint der Werth des Uranatoms am leichtesten durch eine solche Reduction sich bestimmen zu lassen.

Digitized by Google

Berzelius hat bekanntlich schon vor längerer Zeit Versuche hierüber angestellt, und gefunden, dafs das Uranoxydoxydul im Wasserstoff 3,56 p. C. Sauerstoff verliert, woraus sich für das Atomgewicht des Urans die Zahl 803,8 ergiebt, welche ich auch einigen früher beschriebenen Versuchen zum Grunde gelegt habe.

Da aber Péligot gefunden haben will, dafs sich Uranoxyd und Uranoxydul in 2 Verhältnissen mit einander verbinden können, nämlich 1 At. von jenem mit 2 At. des letzteren ($\dot{U}^2\ddot{U}$), was er Deutoxyd oder schwarzes Uranoxyd nennt, und ferner 1 At. von jedem ($\dot{U}\ddot{U}$), eine Verbindung, welche er als Tritoxyd oder olivenfarbiges Oxyd bezeichnet, und von denen gerade die zuerst genannte die längst bekannte, bisher immer Uranoxydul genannte Substanz sein soll, so habe ich die Versuche des französischen Chemikers wiederholt, ohne jedoch jenes olivenfarbige Oxyd erhalten zu können, da sich beim Erhitzen des Oxydoxyduls in Sauerstoffgas, auf welche Art das erstere auch dargestellt sein mochte, keine bemerkbare Gewichtszunahme ergab, und es wohl sein könnte, dafs Péligot durch einen Gehalt von Uranoxydul in seinem intermediären Oxyde zu dem erwähnten Resultate gelangt ist, auch die Farbe der Verbindung nach ihrem Dichtigkeitszustande bald schwarz, bald grün erscheint. Ich nehme daher an, dafs das sogenannte Deutoxyd die einzige Verbindung der beiden Oxyde des Urans sei, und aus 1 At. von jedem derselben bestehe.

Die Reduction dieser Verbindung durch Wasserstoffgas ist indessen, obgleich sie mit Leichtigkeit schon bei einer nicht sehr hohen Temperatur erfolgt, mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft, wenn man dabei das Gewicht des reducirten Uranoxyduls bestimmen, und daraus das Atomgewicht des Metalls herleiten will. Diese Schwierigkeiten liegen in der Fähigkeit des Oxyduls, Wasserstoffgas zu absorbiren, und sich in Folge dessen bei Luftzutritt mit grofser Schnelligkeit zu oxydiren, so dafs es sich nicht mit der äufsersten Genauigkeit wägen läfst, was hier um so mehr nöthig ist, als schon Differenzen von wenigen Milligrammen bei seinem geringen Sauerstoffgehalt eine bedeutende Abweichung in dem Werth des Atomgewichts zur Folge haben.

Digitized by Google

Bei einer grofsen Reihe von Versuchen, in denen das Oxydoxydul auf die verschiedenartigste Weise dargestellt worden war, habe ich den Sauerstoffverlust durch die Reduction in Wasserstoffgas stets gröfser gefunden als die früheren Beobachter, nämlich zu 3,83 bis 4,67 Procent, so dafs es also auf diese Weise schwerlich gelingen möchte, das Atomgewicht des Urans mit Sicherheit zu ermitteln. Da indessen aus Allem hervorzugehen scheint, dafs es zwischen 730 und 750 liegen müsse, so habe ich für die nachfolgenden Untersuchungen die letztere Zahl einstweilen beibehalten, was um so eher geschehen durfte, als eine Änderung nur geringe Differenzen in der prozentischen Zusammensetzung der Uransalze hervorbringen kann.

Von den Salzen des Uranoxyduls sind durch Péligot bisher nur das Chlorür, das neutrale und basische schwefelsaure und das oxalsaure bekannt geworden. Ich habe sie gleichfalls untersucht, und dieselben Resultate erhalten, aber aufserdem noch folgende dargestellt:

Das Bromür schiefst in undeutlichen grünen Krystallen an, welche zerfliefsen und 4 At. Wasser enthalten.

Das Jodür krystallisirt nicht leicht, und zersetzt sich beim Abdampfen, indem Uranjodid entsteht.

Urancyanür läfst sich nicht aus dem Chlorür durch Cyankalium erhalten; es schlägt sich Oxydulhydrat nieder, während Cyanwasserstoffsäure frei wird.

Das Sulfocyanür ist dunkelgrün, krystallinisch und sehr zerfliefslich.

Kieseluranfluorür ist ein unlöslicher grüner Niederschlag.

Das schwefelsaure Uranoxydul verbindet sich mit schwefelsaurem Kali und Ammoniak zu Doppelsalzen, welche krystallinische Salzkrusten bilden, und von denen das erstere 1 At. schwefelsaures Kali, 2 At. schwefelsaures Uranoxydul und 1 At. Wasser, das letztere 1 At. von jedem Salz und 1 At. Wasser enthält.

Basisch schwefligsaures Uranoxydul ist ein unlösliches grünes Pulver, in welchem Säure, Basis und Wasser gleichviel Sauerstoff enthalten.

Digitized by Google

Bei der Fällung von Uranchlorür und unterschwefligsaurem Alkali bildet sich dieses Salz gleichfalls, unter Abscheidung von Schwefel und schwefliger Säure.

Phosphorsaures Uranoxydul ist unlöslich und enthält 3 At. Wasser, ($\dot{U}^2\ddot{\dot{P}} + 3\dot{H}$). Mit Anwendung von pyrophosphorsaurem Natron bereitet, hat es dieselbe Zusammensetzung.

Borsaures Uranoxydul ist so leicht zersetzbar, dafs bei der Fällung des Chlorürs durch Borax fast nur Uranoxydul niederfällt.

Auch die Kohlensäure verbindet sich nicht mit dem Uranoxydul, während bei Gegenwart eines Alkalis ein auflösliches Doppelsalz entsteht, dessen Lösung in der Wärme leicht zersetzt wird.

Kocht man neutrales oxalsaures Uranoxydul mit einer Auflösung von Oxalsäure, so verwandelt es sich in ein aus 2 At. Basis, 3 At. Säure und 2 At. Wasser bestehendes saures Salz. Ferner verbinden sich 5 At. des neutralen Salzes mit 1 At. oxalsaurem Kali und 10 At. Wasser zu einem unlöslichen Doppelsalze, während ein leicht lösliches, nicht krystallisirendes Doppelsalz aus 1 At. oxalsaurem Uranoxydul, 1 At. oxalsaurem Ammoniak und 2 At. Wasser zusammengesetzt ist.

Chlor-, Brom und Jodsäure werden vom Uranoxydul mit grofser Leichtigkeit reducirt, so dafs sie keine beständige Verbindungen mit ihm bilden.

Das arseniksaure Salz hat die Zusammensetzung des phosphorsauren, aber 4 At. Wasser. In Säuren aufgelöst, und durch Ammoniak gefällt, verwandelt es sich in eine basische, 3 At. Uranoxydul enthaltende Verbindung.

Antimonsaures Uranoxydul ist ein unlösliches grünes Pulver, in welchem Säure und Wasser 3 mal so viel Sauerstoff als die Basis enthalten.

Wolframsaures Uranoxydul ist bräunlich von Farbe, und enthält 2 At. Basis, 3 At. Säure und 6 At. Wasser.

Molybdänsaure Salze erleiden durch Uranchlorür eine Reduktion zu blauem molybdänsaurem Molybdänoxyd, während sich zugleich molybdänsaures Uranoxyd bildet.

Ganz analog verhalten sich chromsaure Salze.

Digitized by Google

Weinsteinsaures Uranoxydul ist unauflöslich, enthält 3 At. Basis, 2 At. Säure und 6 At. Wasser, von denen $\frac{3}{4}$ bei 100° entweichen.

Weinsteinsaures Uranoxydul-Kali bildet eine braune nicht krystallisirende Auflösung, in welcher das Uranoxydul von Ammoniak nicht gefällt wird.

Das essigsaure Salz zersetzt sich beim Abdampfen seiner Auflösung, indem die Basis sich höher oxydirt.

Die Verbindungen mit Ameisensäure und Bernsteinsäure sind unlöslich.

Das dem Uranoxydul proportionale Schwefeluran erhält man nicht auf nassem Wege, denn Sulfhydrate schlagen aus Uranchlorür nur Uranoxydulhydrat nieder.

Das Uranpecherz, von dem ich eine Abänderung von Joachimsthal analysirt habe, ist im Wesentlichen nur Uranoxydoxydul, gewöhnlich aber mit mannigfaltigen Mineralsubstanzen gemengt.

9. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. E. H. Dirksen las über die Summation unendlicher Reihen, deren Glieder nach den Zahlwerthen der Wurzeln transcendenter Gleichungen fortschreiten.

Aufser dem wissenschaftlichen Interesse, welches die Summation unendlicher Reihen, deren Glieder, beziehungsweise durch besondere Werthe von einer und derselben Funktion näher bestimmt, nach den Zahlwerthen der Wurzeln transcendenter Gleichungen fortschreiten, an und für sich betrachtet, darbietet, ist mit dieser Theorie noch das weitere verbunden, dafs sie, unter Anderm, zur Begründung sämmtlicher Entwickelungsformen dienen kann, welche, insonderheit seit Fourier, der dagegen hin und wieder erhobenen Zweifel ungeachtet, so häufig in Anspruch genommen zu werden pflegen. Dieselbe kann als den allgemeinsten Fall desjenigen Problems angesehen werden, welches der Verfasser in einer vorjährigen Abhandlung besprochen hat. Eine, der gegenwärtigen einigermafsen verwandte Abhandlung findet sich von Hrn. Cauchy in dessen *Exercices de Mathematiques*, Bd. 1, S. 339-357. Der Gegenstand derselben darf aber

Digitized by Google

mit dem hier in Rede stehenden um so weniger verwechselt werden, als er auf die Summation ähnlicher Functionswerthe beschränkt gehalten wird.

Wie die unendlichen Reihen überhaupt, sind auch diese mehr besondern keiner allgemeinen Summation fähig. Indessen sind die näher bestimmten Fälle, welche eine solche Transformation gestatten, zahlreich und für die wissenschaftlichen Zwecke wichtig genug, um zu einer gesonderten und, so viel wie möglich, methodischen Ermittelung gebracht zu werden.

Der Lehrsatz, welcher als die Hauptgrundlage der hier in Rede stehenden Theorie betrachtet werden kann, wird, was seine, freilich auf mehren Voraussetzungen beruhende, These betrifft, durch die folgende Gleichung dargestellt

$$(1)\qquad \overset{m=\infty}{\mathrm{Gr}}\left\{S_m + 0\,\overset{r_m}{E}_{-\pi}^{+\pi}\frac{((F'(z)\,\mathrm{X}(z)))}{F(z)}\right\} = \frac{1}{2\pi}\overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}}\int_{-\pi}^{+\pi} z\,.\,\frac{F'(z)}{F(z)}\,\mathrm{X}(z)\,dp,$$

wo S_m das allgemeine Glied der zu summirenden unendlichen Reihe, $\mathrm{X}(z)$ die Funktion, durch deren besondere Werthe die Glieder näher bestimmt werden, und

$$(2)\qquad F(z) = 0$$

die transcendente Gleichung bezeichnet, nach den Zahlenwerthen von deren Wurzeln die Glieder fortschreiten, — wie auch

$$(3)\qquad z = r(\cos p + i \sin p)$$

und

$$0\,\overset{r_m}{E}_{-\pi}^{+\pi}\frac{((F'(z)\,\mathrm{X}(z)))}{F(z)}$$

die Summe der Residuen von

$$(4)\qquad \frac{F'(z)\,\mathrm{X}(z)}{F(z)}$$

ist, denjenigen Wurzeln der Gleichung

$$(5)\qquad F'(z)\chi(z) = \infty \text{ oder } \frac{1}{F'(z)\,\mathrm{X}(z)} = 0$$

entsprechend, deren Zahlwerthe nicht grösser als r_m sind. Die Bestimmung ist hier auf $\overset{m=\infty}{\mathrm{Gr}}\ S_m$, d. h. auf den Grenzwerth einer Summenreihe gerichtet, deren allgemeines Glied S_m

Digitized by Google

die Summe der Residuen von der Function (4) ist, denjenigen Wurzeln der Gleichung (2) entsprechend, deren Zahlwerthe ebenfalls nicht gröfser als r_m sind. Durch die Gleichung (1) wird diese Grenzbestimmung auf die von zwei andern Reihen zurückgeführt, auf die von einer Summenreihe, deren allgemeines Glied die Summe von Residuen ist, die den Wurzeln der Gleichung (5) angehören, und auf die von einer Reihe, deren allgemeines Glied durch das bestimmte Integral

$$\int_{-\pi}^{+\pi} z \cdot \frac{F'(z)}{F(z)} \mathrm{X}(z)\, dp,$$

in Verbindung mit der Gleichung (3) bestimmt wird.

Die erstere dieser beiden Bestimmungen fällt mit der fraglichen unter denselben Hauptbegriff und unterscheidet sich von dieser nur in Ansehung der Gleichung (5), rücksichtlich deren Wurzeln die Residuen bestimmt werden. Die zweite Bestimmung fällt nicht mehr unter die Form der fraglichen, sondern unter die des Grenzwerthes eines bestimmten Integrals mit einer, als unendlich werdend gedachten, Constanten.

Wie leicht zu übersehen, folgt hieraus, dafs es, damit durch die Gleichung (1) eine unmittelbare Lösung der in Rede stehenden Aufgabe bewirkt werde, nothwendig und hinreichend ist, dafs die Funktionen $\mathrm{X}(z)$ und $F(z)$ in einer solchen Beziehung zu einander stehen

1) dafs die Gleichung (5) entweder keine Wurzeln, oder nur eine begrenzte Anzahl derselben gestatte;

2) dafs der Ausdruck

$$I = \frac{1}{2\pi} \mathrm{Gr}^{r=\infty} \int_{-\pi}^{+\pi} z \cdot \frac{F'(z)}{F(z)} \mathrm{X}(z)\, dp \tag{6}$$

einer, von der des Grenzwerthes unabhängigen Bestimmung fähig sei.

Die erste dieser beiden Bedingungen als erfüllt vorausgesetzt, kommt es also noch darauf an, die näheren Bestimmungen zu ermitteln, vermöge welcher auch der zweiten entsprochen werde.

Sieben Hauptfälle lassen sich hier bezeichnen, in denen die geforderte Transformation gewonnen werden kann. Der erste Hauptfall ist der, wo die Funktion

$$z \cdot \frac{F'(z)}{F(z)} \mathrm{X}(z) \tag{7}$$

Digitized by Google

transformirt werden kann in die Form

$$(8) \qquad \sum_{\varrho=0}^{\varrho=n} f_\varrho(z) + \phi(z),$$

so dafs die Gleichung

$$(9) \qquad f_\varrho(z) = \infty \text{ oder } \frac{1}{f_\varrho(z)} = 0,$$

von $\varrho = 0$ bis $\varrho = n$, entweder keine, oder nur eine begrenzte Anzahl Wurzeln gestatte, und

$$(10) \qquad \operatorname{Gr}_{r=\infty} \phi(z) = 0$$

sei, entweder für alle reellen besondern Werthe von p, oder nur mit Ausnahme von einigen, beziehungsweise um angebbare Differenzen von einander verschiedenen derselben, ohne jedoch unendlich zu werden. Denn alsdann erlangt man

$$(11) \qquad I = \sum_{\varrho=0}^{\varrho=n} E\left(\left(\frac{f_\varrho(z)}{z}\right)\right).$$

Der einfachste Fall dieser Art, der zugleich noch einige Allgemeinheit besitzt, ist derjenige, wo die Funktion (7) der Entwickelung noch fallende Potenzen von z fähig ist.

Der zweite Hauptfall ist der, wo die Funktion (7) transformirt werden kann in die Form (8), und zwar so, dafs $f_\varrho(z)$, von $\varrho = 0$ bis $\varrho = n$, wie vorhin, die Bedingung (9) erfülle, — dagegen sei

$$(12) \qquad \operatorname{Gr}_{r=\infty} \phi(z) = A_1,$$

entweder für alle reellen besondern Werthe von $\cos p$, von $\cos p = -1$ bis $\cos p = 0$ einschliefslich, oder nur mit Ausnahme von einigen, beziehungsweise um angebbare Differenzen von einander verschiedenen derselben, ohne jedoch unendlich zu werden; — wie auch

$$(13) \qquad \operatorname{Gr}_{r=\infty} \phi(z) = A_2,$$

entweder für alle reellen besondern Werthe von $\cos p$, von $\cos p = 0$ bis $\cos p = 1$ einschliefslich, oder nur mit Ausnahme von einigen, beziehungsweise um angebbare Differenzen von einander verschiedene derselben, ohne jedoch unendlich zu werden: A_1 und A_2 als irgend zwei vollständig bestimmte Funktionen, oder algebraische Gröfsen betrachtet. Denn alsdann erlangt man

Digitized by Google

$$(14) \qquad I = \sum_{\varrho=0}^{\varrho=n} E\left(\left(\frac{f_\varrho(z)}{z}\right)\right) + \frac{A_1 + A_2}{2}.$$

Ein einfacherer Fall dieser Art, welcher zugleich noch einige Allgemeinheit hat, ist in der Form

$$(15) \qquad \frac{\sum_{\varrho=0}^{\varrho=\mu} \xi_\varrho(z) e^{\alpha_\varrho z}}{\sum_{\varrho=0}^{\varrho=m} \psi_\varrho(z) e^{\beta_\varrho z}}$$

für die Funktion (7) enthalten, wo α_ϱ, von $\varrho = 0$ bis $\varrho = \mu$, und β_ϱ, von $\varrho = 0$ bis $\varrho = m$, beziehungsweise vollständig bestimmte reelle algebraische Gröfsen bezeichnen, und, in so fern ε angebbar und positiv ist,

$$(16) \qquad \begin{cases} \overset{z=+\infty}{\mathrm{Gr}} [\xi_\varrho(z)]^{\pm 1} e^{-\varepsilon z} = 0, \\ \overset{z=+\infty}{\mathrm{Gr}} [\psi_\varrho(z)]^{\pm 1} e^{-\varepsilon z} = 0 \end{cases}$$

ist.

Der dritte Hauptfall ist der, wo die Funktion (7) transformirt werden kann in die Form (8) und zwar so, dafs $f_\varrho(z)$, von $\varrho = 0$ bis $\varrho = n$, die Bedingung (9) gleichfalls erfülle, — dagegen sei

$$(17) \qquad \overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}}\, \phi(z) = B_1,$$

entweder für alle reellen besondern Werthe von $\sin p$, von $\sin p = -1$ bis $\sin p = 0$ einschliefslich, oder nur mit Ausnahme von einigen, beziehungsweise um angebbare Differenzen von einander verschiedenen derselben, ohne jedoch unendlich zu werden; — wie auch

$$(18) \qquad \overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}}\, \phi(z) = B_2,$$

entweder für alle reellen besondern Werthe von $\sin p$, von $\sin p = 0$ bis $\sin p = 1$ einschliefslich, oder nur mit Ausnahme von einigen, beziehungsweise um angebbare Differenzen von einander verschiedenen derselben, ohne jedoch unendlich zu werden: B_1 und B_2 als irgend zwei vollständig bestimmte Funktionen, oder algebraische Gröfsen betrachtet. Denn alsdann erlangt man

$$(19) \qquad I = \sum_{\varrho=0}^{\varrho=n} E\left(\left(\frac{f_\varrho(z)}{z}\right)\right) + \frac{B_1 + B_2}{2}.$$

Ein einfacherer Fall dieser Art, welcher zugleich noch einige Allgemeinheit hat, ist in der Form

Digitized by Google

$$(20) \qquad \frac{\sum_{\varrho=0}^{\varrho=\mu} \xi_\varrho(z) e^{\alpha_\varrho z i}}{\sum_{\varrho=0}^{\varrho=m} \psi_\varrho(z) e^{\beta_\varrho z i}}$$

für die Funktion (7) enthalten, wo α_ϱ, β_ϱ von $\varrho = 0$ bis $\varrho = \mu$ und m, beziehungsweise vollständig bestimmte algebraische Grösen bezeichnen, und $\xi_\varrho(z)$, $\psi_\varrho(z)$ den Bedingungen (16) entsprechen.

Der vierte Hauptfall ist der, wo man hat

$$(21) \qquad F(z) = \sum_{\varrho=1}^{\varrho=m} \psi_\varrho(z) e^{\alpha_\varrho z},$$

wo α_1, α_2, $\alpha_3 \ldots \alpha_m$ beziehungsweise reelle und abnehmend fortgehende algebraische Grösen bezeichnen, und $\psi_\varrho(z)$, von $\varrho = 0$ bis $\varrho = m$, der Bedingung (16) entspricht; ferner

$$(22) \qquad X(z) = \chi(z)\Phi(z)\left(1 + X_1(z)\right),$$

$$(23) \qquad \operatorname{Gr}_{r=\infty} X_1(z) = 0,$$

letztere entweder für alle Werthe von p, von $p = -\pi$ bis $p = +\pi$, oder nur mit Ausnahme von einigen, um angebbare Differenzen von einander verschiedenen derselben, ohne jedoch unendlich zu werden; weiter

$$(24) \qquad \begin{cases} \operatorname{Gr}_{r=\infty} \int_{-\pi}^{-\frac{\pi}{2}} z\Phi(z)dp = Q_1, \\ \operatorname{Gr}_{r=\infty} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} e^{-(\alpha_1-\alpha_2)z} z.\Phi(z)dp = Q_2, \\ \operatorname{Gr}_{r=\infty} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} z\Phi(z)dp = Q_3; \end{cases}$$

$$(25) \qquad \begin{cases} \xi_\varrho(z) = \psi'_\varrho(z) + \alpha_\varrho \psi_\varrho(z), \\ \xi_\varrho(z) = \psi_1(z)\xi_\varrho(z) - \xi_1(z)\psi_\varrho(z); \end{cases}$$

$$(26) \qquad \begin{cases} \operatorname{Gr}_{r=\infty} \frac{\zeta_m(z)\chi(z)}{\psi_1(z)\psi_m(z)} = q_1, \text{ von } \cos p = -1 \text{ bis } \cos p = 0, \\ \operatorname{Gr}_{r=\infty} \frac{\zeta_2(z)\chi(z)}{\psi_1(z)\psi_1(z)} = q_2, \text{ von } \cos p = 0 \text{ bis } \cos p = 1; \end{cases}$$

Digitized by Google

wo Q_1, Q_2, Q_3; q_1, q_2 beziehungsweise vollständig bestimmte Funktionen, oder algebraische Gröfsen bezeichnen; endlich die Gleichung

$$\frac{\xi_1(z)}{\psi_1(z)} X(z) = \infty \tag{27}$$

entweder keine, oder nur eine begrenzte Anzahl Wurzeln gestattet. Alsdann ist namentlich

$$I = E\left(\left(\frac{\xi_1(z)}{\psi_1(z)} X(z)\right)\right) + \frac{q_1}{2\pi} Q_1 + \frac{q_2}{2\pi} Q_2 + \frac{q_1}{2\pi} Q_3. \tag{28}$$

Zu den einfachsten Fällen dieser Art, den Bedingungen von $\Phi(z)$ entsprechend, gehören

$$\Phi(z) = \int_{x_0}^{x} e^{z(x-\mu)} f(\mu) d\mu, \; x\, n. < x_0 \text{ und } (\alpha_1 - \alpha_2)\, n. < (x - x_0);$$

$$\Phi(z) = \int_{x}^{X} e^{-z(x-\mu)} f(\mu) d\mu, \; X\, n. < x \text{ und } (\alpha_1 - \alpha_2)\, n. < (X - x);$$

$$\Phi(z) = \int_{x_0}^{X} e^{z(x+\mu)} f(\mu) d\mu, \; X\, n. < x_0, \; x + x_0\, n. < 0 \text{ und } (\alpha_1 - \alpha_2)\, n. < x + X;$$

$$\Phi(z) = \int_{x_0}^{X} e^{-z(x+\mu)} f(\mu) d\mu, \; X\, n. < x_0, \; x + X\, n. > 0 \text{ und } (\alpha_1 - \alpha_2)\, n. < -(x + x_0);$$

wo x_0, x, X reelle Constanten und $f(\mu)$ eine, innerhalb der Grenze der Integrale continuirliche Funktion von μ bezeichnet.

Der fünfte Hauptfall ist der, wo, aufser den Gleichungen (21), (22), (23) und (25) noch die folgenden statt finden:

$$\begin{cases} \underset{r=\infty}{\mathrm{Gr}} \int_{-\pi}^{-\frac{\pi}{2}} e^{(\alpha_{m-1} - \alpha_m) z} \Phi(z)\, dp = Q_4, \\ \underset{r=\infty}{\mathrm{Gr}} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \Phi(z)\, dp = Q_5, \\ \underset{m=\infty}{\mathrm{Gr}} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} e^{(\alpha_{m-1} - \alpha_m) z} \Phi(z)\, dp = Q_6; \end{cases} \tag{29}$$

$$w_\varrho(z) = \psi_m(z) \xi_\varrho(z) - \xi_m(z) \psi_\varrho(z); \tag{30}$$

Digitized by Google

$$(31)\quad \begin{cases} \overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}} \dfrac{\varpi_{m-1}(z)\chi(z)}{\psi_m(z)\psi_m(z)} = q_3, \text{ von } \cos p = -1 \text{ bis } \cos p = 0, \\ \overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}} \dfrac{\varpi_1(z)\chi(z)}{\psi_1(z)\psi_m(z)} = q_4, \text{ von } \cos p = 0 \text{ bis } \cos p = 1; \end{cases}$$

wo Q_4, Q_5, Q_6; q_3, q_4 beziehungsweise vollständig bestimmte Funktionen, oder algebraische Gröfsen bezeichnen; endlich die Gleichung

$$(32)\quad \frac{\xi_m(z)}{\phi_m(z)} \mathrm{X}(z) = \infty$$

entweder keine, oder nur eine begrenzte Anzahl Wurzeln gestattet. Alsdann ist namentlich

$$(33)\quad I = E\left(\left(\frac{\xi_m(z)}{\psi_m(z)} \mathrm{X}(z)\right)\right) + \frac{q_3}{2\pi} Q_4 + \frac{q_4}{2\pi} Q_5 + \frac{q_3}{2\pi} Q_6.$$

Zu den einfachsten Formen dieser Art, den Bedingungen von $\Phi(z)$ ertsprechend, gehören

$$\Phi(z) = \int_x^X e^{z(x-\mu)} f(\mu) d\mu, \quad X \text{ n.} < x \text{ und } (\alpha_{m-1} - \alpha_m) \text{ n.} < (X - x);$$

$$\Phi(z) = \int_{x_0}^x e^{-z(x-\mu)} f(\mu) d\mu, \; x \text{ n.} < x_0 \text{ und } (\alpha_{m-1} - \alpha_m) \text{ n.} < (x - x_0);$$

$$\Phi(z) = \int_{x_0}^X e^{z(x+\mu)} f(\mu) d\mu, \; X \text{ n.} < x_0, \; x + X \text{ n.} > 0 \text{ und } (\alpha_{m-1} - \alpha_m) \text{ u.} < -(x + x_0);$$

$$\Phi(z) = \int_{x_0}^X e^{-z(x+\mu)} f(\mu) d\mu, \; X \text{ n.} < x_0, \; x + x_0 \text{ n.} < 0 \text{ und } (\alpha_{m-1} - \alpha_m) \text{ n.} < (x + X_0);$$

wo x_0, x, X und $f(\mu)$ beziehungsweise den vorigen Bedingungen genügen.

Der sechste Hauptfall ist der, wo man hat

$$(34)\quad F(z) = \sum_{\varrho=1}^{\varrho=m} \psi_\varrho(z) e^{\alpha_\varrho z i},$$

wo $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \ldots \alpha_m$ beziehungsweise reelle und abnehmend fortgehende algebraische Gröfsen bezeichnen, und $\psi_\varrho(z)$, von $\varrho = 1$ bis $\varrho = m$ der Bedingung (18) entspricht; ferner

Digitized by Google

$$(35)\qquad \begin{cases} \overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}} \int_{-\pi}^{0} e^{-(\alpha_1-\alpha_2)zi}{}_z \Phi(z)dp = T_1, \\ \overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}} \int_{0}^{\pi} {}_z \Phi(z)dp = T_2 \end{cases}$$

$$(36)\qquad \begin{cases} \overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}} \frac{\zeta_m(z)\chi(z)}{\psi_1(z)\psi_m(z)} = t_1, \text{ von } \sin p = 0 \text{ bis } \sin p = 1; \\ \overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}} \frac{\zeta_2(z)\chi(z)}{\psi_1(z)\psi_1(z)} = t_2, \text{ von } \sin p = -1 \text{ bis } \sin p = 0; \end{cases}$$

wo T_1, T_2, t_1, t_2 beziehungsweise vollständig bestimmte Funktionen, oder algebraische Gröfsen bezeichnen, und die Funktionen $\chi(z)$, $\Phi(z)$, $\zeta_m(z)$, $\zeta_2(z)$, $\frac{\xi_1(z)}{\psi_1(z)} X(z)$ beziehungsweise die oben bezeichneten Bedingungen erfüllen. Alsdann ist namentlich

$$(37)\qquad I = E\left(\left(\frac{\xi_1(z)}{\psi_1(z)} X(z)\right)\right) + \frac{t_2}{2\pi} T_1 + \frac{t_1}{2\pi} T_2.$$

Zu den einfachsten Fällen dieser Art, den Bedingungen für $\Phi(z)$ genügend, gehören:

$$\Phi(z) = \int_{x_0}^{x} e^{zi(x-\mu)} f(\mu)d\mu,\ x\,n.< x_0 \text{ und } (\alpha_1-\alpha_2)\,n.<(x-x_0);$$

$$\Phi(z) = \int_{x}^{X} e^{-zi(x-\mu)} f(\mu)d\mu,\ X n.< x \text{ und } (\alpha_1-\alpha_2)\,n.<(X-x);$$

$$\Phi(z) = \int_{x_0}^{X} e^{zi(x+\mu)} f(\mu)d\mu,\ X\,n.< x_0,\ x+x_0\ n.<0 \text{ und } (\alpha_1-\alpha_2)\,n.<(x+X);$$

$$\Phi(z) = \int_{x_0}^{X} e^{-zi(x+\mu)} f(\mu)d\mu,\ X\,n.< x_0,\ x+X\,n.>0 \text{ und } (\alpha_1-\alpha_2)\,n.<(x+x_0);$$

wo x_0, x, X und $f(\mu)$ beziehungsweise die oben bezeichneten Bedingungen erfüllen.

Der siebente Hauptfall endlich ist der, wo, aufser den Gleichungen (30) und (34) noch die folgenden statt finden:

$$(38)\qquad \begin{cases} \overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}} \int_{-\pi}^{0} {}_z \Phi(z)dp = T_3, \\ \overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}} \int_{0}^{\pi} e^{(\alpha_{m-1}-\alpha_m)zi}{}_z . \Phi(z)dp = T_4; \end{cases}$$

Digitized by Google

$$(39)\quad \begin{cases} \overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}} \dfrac{\varpi_{m-1}(z)\chi(z)}{\psi_m(z)\psi_m(z)} = t_3, \text{ von } \sin p = 0 \text{ bis } \sin p = 1; \\ \overset{r=\infty}{\mathrm{Gr}} \dfrac{\varpi_1(z)\chi(z)}{\psi_1(z)\psi_m(z)} = t_4, \text{ von } \sin p = -1 \text{ bis } \sin p = 0; \end{cases}$$

wo T_3, T_4; t_3, t_4 beziehungsweise vollständig bestimmte Funktionen, oder algebraische Grösen bezeichnen; endlich die Funktion $\frac{\xi_m(z)}{\psi_m(z)}\mathrm{X}(z)$ der Bedingung (32) entspricht. Alsdann ist namentlich

$$(40)\qquad I = E\left(\left(\frac{\xi_m(z)}{\psi_m(z)}\mathrm{X}(z)\right)\right) + \frac{t_4}{2\pi}T_3 + \frac{t_3}{2\pi}T_4.$$

Zu den einfachsten Formen dieser Art, jenen Bedingungen für $\Phi(z)$ entsprechend, gehören:

$$\Phi(z) = \int_x^X e^{zi(x-\mu)} f(\mu)d\mu,\ X\,n. < x \text{ und } (\alpha_{m-1}-\alpha_m)\,n. < (X-x);$$

$$\Phi(z) = \int_{x_0}^{x} e^{-zi(x-\mu)} f(\mu)d\mu,\ x\,n. < x_0 \text{ und } (\alpha_{m-1}-\alpha_m)\ n. < (x-x_0);$$

$$\Phi(z) = \int_{x_0}^{X} e^{zi(x+\mu)} f(\mu)d\mu,\ X\,n. < x_0,\ x + X\,n. > 0 \text{ und } (\alpha_{m-1}-\alpha_m)\,n. < -(x+x_0);$$

$$\Phi(z) = \int_{x_0}^{X} e^{-zi(x+\mu)} f(\mu)d\mu,\ X\,n. < x_0,\ x + x_0\,n. < 0 \text{ und } (\alpha_{m-1}-\alpha_m)\,n. < (x+X);$$

wo x_0, x, X und $f(\mu)$ beziehungsweise die oben bezeichneten Bedingungen erfüllen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

A. D. Bache, *Observations of the magnetic Intensity at twenty-one Stations in Europe.* s. l. 1840. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 470. Altona 1843. 4.

Handbuch über den K. Preufs. Hof und Staat für das Jahr 1843. Berlin 8.

Kunstblatt 1843. No. 13. 14. Stuttg. u. Tüb. 4.

Digitized by Google

16. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. v. Raumer las über Diderot und seine Werke.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Neue Zeitschrift des Ferdinandeums für Tyrol und Vorarlberg. Bdch. 1-8. Innsbruck 1835-1842. 8.

Die 2., 3. und 4. Centurie des Tyrolischen Tausch-Herbariums. mit einem Begleitungsschreiben des Verwaltungs-Ausschusses des Ferdinandeums zu Innsbruck vom 12. Dec. 1842.

Filippo Parlatore, *come possa considerarsi la Botanica nello stato attuale delle scienze naturali prolusione etc.* Firenze 1842. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 471. Altona 1843. 4.

Kunstblatt 1843. No. 15. 16. Stuttg. u. Tüb. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. 1843. 1. Semestre. Tome 16. No. 3-6. Paris 4.

Leonardo Porta, *Soluzione di un problema importantissimo in Geologia, ed esame del flusso e riflusso del Mare.* (Napoli 1839.) 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Neapel d. 27. Oct. 1842.

de Chambray, *de la transformation de Paris, ville ouverte, en place forte.* Paris 1843. 8. 2 Expl.

mit einem Begleitungsschreiben d. Verf. d. d. Paris d. 19. Febr. d. J.

G. Pauthier, *Sinico-Aegyptiaca. Essai sur l'origine et la formation similaire des écritures figuratives chinoise et égyptienne.* Paris 1842. 8.

Friedr. Heinr. von der Hagen, *die deutsche Sprache in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.* Akademische Antrittsrede, gehalten am Leibnitz-Tage, 8. Juli 1841. Berlin 1843. 8.

20. März. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Eichhorn las: Untersuchung des Ursprungs der Bestimmungen des lübischen Rechts über die der Stadt zustehende Befugniſs erblose Güter einzuziehen.

Digitized by Google

23. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Crelle las über Anwendungen der Facultäten-Theorie und der allgemeinen Taylorschen Reihe auf die Binomial-Coefficienten.

In der Einleitung der Abhandlung erörtert zuerst der Verfasser von Neuem die von ihm schon früher aufgestellte Ansicht, dafs die allgemeine Taylorsche Reihe

$$F(x+k) = Fx + \frac{k}{e}\Delta_{+e}Fx + \frac{k(k-e)}{2e^2}\Delta^2_{+e}Fx + \frac{k(k-e)(k-2e)}{2.3e^3}\Delta^3_{+e}Fx$$
$$\ldots + \frac{k(k-e)(k-2e)\ldots(k-(\mu-1)e)}{2.3.4\ldots\mu e^\mu}\Delta^\mu_{+e}Fx$$
$$+ \frac{k(k-e)(k-2e)\ldots(k-\mu e)}{2.3.4\ldots\mu e^\mu}\Delta^\mu_{+e}\frac{F(x+k)-Fk}{k},$$

die in dem besonderen Falle, wo die willkührliche Gröfse e so angenommen wird, dafs k ein ganzzaliges Vielfache davon ausmacht, nichts anders ist, als der gewöhnliche Ausdruck des letzten Gliedes der Reihe Fx, $F(x+e)$, $F(x+2e)\ldots.F(x+k)$ durch das erste Glied und durch die wiederholten Differenzen der Glieder, gleichwohl in ihrer Allgemeinheit sogar ein noch allgemeinerer und tieferer Fundamentalsatz für die gesammte Analysis zu sein scheine, als die sogenannte besondere Taylorsche Reihe

$$F(x+k) = Fx + kdFx + \frac{k^2}{2}d^2Fx + \frac{k^3}{2.3}d^3Fx + \frac{k^4}{2.3.4}d^4Fx\ldots,$$

welche, wie z. B. Lagrange gezeigt hat, die Grundformel für die Differential- und Integralrechnung ist, aber in der That nur als ein einzelner besonderer Fall in der obigen allgemeinen Reihe sich findet, indem sie daraus hervorgeht, wenn man die willkührliche Gröfse e gleich Null setzt. Die allgemeine Taylorsche Reihe scheint mehrere Fälle in der Analysis mit Leichtigkeit zu umfassen, für welche die besondere Reihe weniger passend ist.

Sodann erörtert der Verfasser von Neuem die Ansicht, welche er in seinen früheren Aufsätzen über Facultäten und andere analytische Aufgaben, so wie in seinem Lehrbuch der Arithmetik und Algebra aufgestellt und weiter verfolgt und ausgeführt hat, dafs es bei der Untersuchung und Entwickelung von Func-

Digitized by Google

tionen am angemessensten und natürlichsten zu sein scheine, die Functionen selbst durch gewisse Grundgleichungen zu definiren, zu welchen diejenigen genommen werden können, die sie für besondere Werthe der Gröfsen, von welchen sie abhängen, wirklich befolgen, so dafs man nur die Gesetze, welche schon bestimmte und benannte Functionen für jene besonderen Werthe befolgen, allgemein gelten läfst und die für die Functionen gewählte Benennung auch auf den allgemeinen Fall ausdehnt; woran nichts hindert, in so fern nur nicht die Grundgesetze, sobald man sie willkührlich allgemein gelten läfst, auf Widersprechendes führen. So kann man z. B. die Gesetze, welche Producte gleicher Factoren befolgen, die man schon Potenzen nennt, willkührlich auch für den allgemeinen Fall gelten lassen, wenn der Exponent der Potenz nicht eine ganze, sondern eine beliebige, selbst irrationale oder imaginäre Zahl ist, und die Benennung Potenz für diesen allgemeinen Fall gebrauchen. Eine Potenz ist dann freilich nicht immer ein Product gleicher Factoren, aber sie ist nun eine, der weiteren Untersuchung und Entwickelung anheimgegebene, noch unbestimmte und willkührlich Potenz benannte Function, welche dieselben Gesetze befolgt, wie ein Product gleicher Factoren. Und eben weil das letztere der Fall ist, ist auch der Name Potenz für sie allerdings passend; denn in einem bestimmten einzelnen Falle ist sie wirklich ein Product gleicher Factoren. Ähnliches kann bei den Producten äquidifferenter Factoren geschehen; was die Functionen giebt, die man Facultäten nennt. Für die Potenzen geschieht übrigens selbst bei der gewöhnlichen Behandlung, wenn man auf den rechten Grund geht, auch wirklich eigentlich nichts anderes, als das obengedachte Stattgeben der Verallgemeinerung; nur dafs man das Verfahren nicht stets offen und deutlich ausspricht.

Nach diesen Vorausschickungen kommt nun die Abhandlung zu der Anwendung der allgemeinen Taylorschen Reihe und der Facultäten-Theorie auf die Binomial-Coefficienten, und zwar nach den obigen Ansichten und als ein neues Beispiel von dem Erfolge dieser Ansichten.

Man kann einen Binomial-Coefficienten nicht blofs, wie in dem Falle, wenn sein Zeiger eine positive ganze Zahl ist, als den Quotienten zweier Producte äquidifferenter Factoren betrachten, z. B. in

Digitized by Google

$$x_\mu = \frac{x(x-1)(x-2)(x-3)\ldots(x-\mu+1)}{1.2.3.4\ldots\mu},$$

sondern vielmehr, allgemeiner, als den Quotienten der beiden Facultäten $(x,-e)^m$ und $(e,+e)^m$, also als

$$x_m = \frac{(x,-e)^m}{(e,+e)^m},$$

was sich auf

$$x_m = \frac{(y,-1)^m}{(1,+1)^m}\left(\frac{x}{y}\right)^m$$

reducirt und wo nun der Zeiger m nicht mehr nothwendig eine ganze positive Zahl ist, sondern eine ganz beliebige Zahl sein kann. Dieses ist wieder eine Ausdehnung des einem Gegenstande für einen bestimmten besonderen Fall gegebenen Namens auf das Allgemeine; ähnlich wie bei den Potenzen und den Facultäten.

In diesem Sinne läfst sich dann die allgemeine Taylorsche Reihe, nebst der Facultäten-Theorie, auf die Binomial-Coefficienten, die auf die obige Weise Quotienten zweier Facultäten sind, wie folgt anwenden.

Man kann für die allgemeine Taylorsche Reihe überhaupt eben sowohl $Fx = x_m$, als $Fx = m_x$

setzen, nemlich ebensowohl die Basis x des Binomial-Coefficienten (den Exponenten der Potenz, welcher der Coefficient angehört), als auch seinen Zeiger sich verändern lassen.

Für die daraus zu ziehenden Entwickelungen kann man zunächst die allgemeine Taylorsche Reihe unmittelbar, so wie sie ist, benutzen; was dann also $(x+k)_m$ und m_{x+k} geben würde. Es läfst sich aber auch aus der Taylorschen Reihe selbst, weiter erst ein eben so allgemeiner Ausdruck der Differenzen beliebiger Ordnungen $\Delta^\mu_{+e} Fx$ der Glieder der Reihe Fx, $F(x+e)$, $F(x+2e)$, $F(x+3e)\ldots F(x+\mu e)$ durch diese Glieder, und zwar mit Hülfe von Sätzen über die Binomial-Coefficienten, die aus der ersten Anwendung der Taylorschen Reihe selbst auf jene Coefficienten erlangt werden, aufstellen, und dieser allgemeine Satz läfst sich dann seinerseits wieder auf die Binomial-Coefficienten anwenden. Ferner läfst sich aus der Taylorschen Reihe noch eine andere allgemeine Gleichung, nicht sowohl zwischen der einzelnen Differenz $\Delta^\mu Fx$ und den Gliedern der Reihe Fx, $F(x+e)$, $F(x+2e)\ldots$, als vielmehr zwischen jener Differenz und den darauf folgen-

Digitized by Google

den Differenzen und den Reihengliedern aufstellen; welcher allgemeine Ausdruck wieder auf die Binomial-Coefficienten Anwendung findet. Sodann läfst sich a priori, durch ein Verfahren, ganz ähnlich dem, welches die allgemeine Taylorsche Reihe giebt, ein eben so allgemeiner Ausdruck aufstellen, welcher $F(x+k)$, nichtsowohl durch Fx und die wiederholten Differenzen $\Delta_{+e} Fx$, $\Delta^2_{+e} Fx \ldots$, sondern durch Fx und die wiederholten Summen $\Sigma_{+e} Fx$, $\Sigma_{+e} Fx \ldots$ giebt, wo zunächst $\Sigma_{+e} Fx$ die Summe $F(x+e)+Fx$ bedeutet. Er ist folgender:

$$F(x+k)\Big[1 - 2\frac{k}{e} + 2^2\frac{k(k-e)}{2e^2} - 2^3\frac{k(k-e)(k-2e)}{2.3e^3} \ldots \pm 2^\mu\frac{k(k-e)(k-2e)\ldots(k-(\mu-1))e}{2.3.4\ldots\mu e^\mu}\Big]$$
$$= Fx - \frac{k}{e}\Sigma_{+e} Fx + \frac{k(k-1)}{2e^2}\Sigma^2_{+e} Fx - \frac{k(k-e)(k-2e)}{2.3e^3}\Sigma^3_{+e} Fx \ldots \pm \frac{k(k-e)(k-2e)\ldots(k-(\mu-1)e)}{2.3.4\ldots\mu e^\mu}\Sigma^\mu_{+e} Fx \pm \frac{k(k-e)(k-2e)\ldots k-(\mu-1)e)}{2.3.4\ldots\mu e^\mu}(k-\mu e)\Sigma^\mu_{+e}\left(\frac{F(x+k)-Fx}{k}\right).$$

Dieser Ausdruck läfst sich seinerseits auf die Binomial-Coefficienten anwenden. Aber aus dem Summen-Ausdruck lassen sich auch wieder, wie aus dem Differenzen-Ausdruck (der allgemeinen Taylorschen Reihe), umgekehrt Gleichungen zwischen den Gliedern der Reihe Fx, $F(x+e)$, $F(x+2e)\ldots$ und entweder einer einzelnen beliebigen wiederholten Summe, oder einer solchen zugleich mit den darauf folgenden wiederholten Summen, aufstellen; und auch diese allgemeinen Reihen lassen sich auf die Binomial-Coefficienten anwenden.

So gehen aus der Anwendung der verschiedenen allgemeinen Entwickelungs-Ausdrücke auf die Binomial-Coefficienten mannichfaltige Ausdrücke für diese Coefficienten hervor, und es vergröfsert sich die Mannichfaltigkeit noch dadurch, dafs die in den Entwickelungs-Ausdrücken vorkommende willkührliche Gröfse e auch mit dem entgegengesetzten Zeichen genommen werden kann.

In der vorliegenden Abhandlung wird nur zunächst der einfachste Fall weiter ausgeführt, nemlich der Fall, wenn der Zei-

Digitized by Google

ger des zu entwickelnden Binomial-Coefficienten eine ganze positive Zahl ist, also der Fall der eigentlich sogenannten Binomial-Coefficienten, die nur Quotienten zweier Factoriellen (nicht Facultäten) sind, und hiervon auch wieder nur der einfachste Fall, in welchem die willkührliche Gröfse e in den Entwickelungs-Ausdrücken gleich 1 gesetzt wird. In diesen einfachsten Fällen ergeben sich fast lauter geschlossene Ausdrücke; besonders dann aus den allgemeinen Differenzen-Ausdrücken, wenn man für sie $Fx = x_\mu$, und aus den allgemeinen Summen-Ausdrücken, wenn man für sie Fx oder $F\mu = n_\mu$ setzt; denn dann sind für erstere die Differenzen, für letztere die Summen aller Ordnungen selbst blofs einfache Binomial-Coefficienten, ohne allen Factor, indem $\Delta_{+1} x_\mu = x_{\mu-1}$ und $\Sigma_{+1} n_\mu = (n+1)_{\mu+1}$ ist. Die auf diesem Wege für einen Binomial-Coefficienten mit ganzzahligem Zeiger sich ergebenden Ausdrücke durch andere Binomial-Coefficienten, nebst den sonstigen Gleichungen, die sich zwischen Binomial-Coefficienten finden, sind sehr mannigfaltig. Die Abhandlung stellt über 30 auf; doch ist ihre Zahl, schon in den einfachsten Fällen, wohl noch gröfser. Überdem vergröfsert sich die Mannichfaltigkeit der Ausdrücke dadurch noch mehr, dafs sie meistens ganze positive Zahlen und zum Theil auch beliebige Zahlen enthalten, welche der Gröfse nach völlig willkührlich sind.

In der Abhandlung, so wie in der Zusammenstellung der Resultate am Schlusse, sind überall beliebige Zahlen durch lateinische Buchstaben, ganze positive Zahlen aber ausschliefslich durch griechische Buchstaben bezeichnet; so dafs sich die Bedeutung der Formeln ohne Wort-Erklärung durch die blofse Anschauung zeigt.

Es wäre nun von dem besondersten Falle $e = 1$ zunächst zu dem allgemeineren Falle, wo e nicht 1 ist, überzugehen gewesen, und dann weiter zu dem Falle, wo der Zeiger der Binomial-Coefficienten nicht eine ganze positive Zahl, sondern eine beliebige Zahl ist; was auf nicht mehr geschlossene, sondern unendliche Reihen führt, deren Convergenz dann zu untersuchen wäre. Um aber die Abhandlung, die schon unvermeidlich hat ziemlich ausgedehnt werden müssen, nicht zu sehr zu ver-

Digitized by Google

längern, ist diese weitere Fortsetzung der Untersuchung der Folge vorbehalten worden.

Ferner ward genehmigt, dafs zum Druck eines Verzeichnisses der im Besitze der Akademie befindlichen chinesischen Typen bis 80 Thlr. verausgabt werden dürfen.

Zum Vortrag kam ein Rescript des Königl. Ministerii der geistl., Unt.- und Medic.-Ang. vom 8. März d. J., wodurch die nachstehend aufgeführten 17 Bände und ein Atlas zur *collection des monuments inédits sur l'histoire de France* gehörig als ein Geschenk übersandt werden.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Collection de Documents inédits sur l'histoire de France, publiés par Ordre du Roi et par les soins du Ministre de l'Instruction publique:

1. Série. *Histoire politique.*

Mémoires militaires relatifs à la succession d'Espagne sous Louis XIV, extraits de la Correspondance de la Cour etc. par le Lieut. Général de Vault. Revus, publ. etc. par le Lieut. Gén. Pelet. Tome 4 et Atlas. Paris 1841. 4. u. Fol.

Chronique du Religieux de Saint-Denys, publ. en latin par M. L. Bellaguet, *préced. d'une introduction par M.* de Barante. Tome 3. ib. eod. 4.

Les Olim ou Registres des Arrêts rendus par la cour du Roi sous les règnes de Saint Louis etc. publ. par le Comte Beugnot. Tome 2. ib. 1842. 4.

Négociations relatives à la succession d'Espagne sous Louis XIV, accomp. d'un texte historiq. etc. par M. Mignet. Tome 3. 4. ib. eod. 4.

Archives législatives de la ville de Reims. Collection de Pièces inéd. etc. par Pierre Varin. Part. 1. Coutumes. ib. 1840. 4.

Collection des Cartulaires de France. Tome 1. 2. *Cartulaire de l'Abbaye de Saint-Père de Chartres publ. par* Guérard. Tome 1. 2. ib. eod. Tome 3. *Cartulaire de l'Abbaye de Saint-Bertin publ. par* Guérard. ib. eod. 4.

Négociations, Lettres et Pièces diverses relatives au règne de François II tirées du Portefeuille de Sébast. de l'Aubespine *par* L. Paris. ib. 1841. 4.

Procès des Templiers publ. par M. Michelet. Tome 1. ib. eod. 4.

Digitized by Google

Papiers d'État du Cardinal de Granvelle d'après les Manuscrits de la Bibliothèque de Besançon, publ. sous la direction de M. Ch. Weiſs. Tome 1–3. ib. 1841. 42. 4.

Procès-verbaux des États généraux de 1593. *Recueill. et publ. par M.* Aug. Bernard (de Montbrison). ib. 1842. 4.

2. Série. *Histoire des Lettres et des Sciences.*

Les quatre livres des Rois, traduits en franç. du 12. *Siècle etc. publ. par M.* Le Roux de Lincy. Paris 1841. 4.

Mélanges historiques.

Documents historiques inédits tirés des collections manuscr. de la Bibliothèque royale etc. publ. par M. Champollion Figeac. Tome 1. Paris 1841. 4.

Correspondance mathématique et physique de quelques célèbres Géomètres du 18. *Siècle, précédée d'une notice sur les travaux de Léonard Euler etc. et publiée sous les auspices de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg par* P. H. Fuſs. Tome 1. 2. St.-Pétersb. 1843. 8.

P. H. Fuſs, *Coup d'oeil historique sur le dernier quart-de-Siècle de l'existence de l'Académie Imp. des Sciences de Saint-Pétersbourg. Discours prononcé dans la Séance solennelle de cette Académie tenue en l'honneur de son Président le* $\frac{11}{14}$ *Janvier* 1843. St.-Pétersb. 1843. 8.

de Caumont, *Bulletin monumental, ou Collection de Mémoires sur les Monuments historiques de France.* Vol. 9, No. 2. Caen 1842. 8.

F. A. Schneider, *Temperatur-Kalender für* 1843. *Als erste dargebrachte Frucht der seit Oct.* 1836 *gepflegten Astro-Meteorologie.* Berlin. Fol.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Berlin den 21. März d. J.

30. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ehrenberg las den ersten Theil seiner Beobachtungen über die Verbreitung des jetzt wirkenden kleinsten organischen Lebens in Asien, Australien und Afrika und über die vorherrschende Bildung auch des Oolithkalkes der Juraformation aus kleinen polythalamischen Thieren.

Digitized by Google

In der Voraussetzung, dafs das unsichtbar kleine selbstständige organische Leben ein immer gröfseres wissenschaftliches Interesse erweckt habe, sind die Bemühungen fortgesetzt worden, dasselbe in seinen einzeln unansehnlichen Formen sowohl, als in seinen massenhaften sehr ansehnlichen Einflüssen der klaren wissenschaftlichen Beurtheilung zugänglich zu machen.

Nachdem die kleinsten Lebensformen zu einem nicht mehr abweisbaren wichtigen Bildungsmomente des Festen der Erdoberfläche herangewachsen sind und sich das auffallende Resultat herausgestellt hatte, dafs es viele noch jetzt lebende Formen der Kreidebildung, ja sogar wohl noch älterer Gebirgsmassen gebe, ging die Bemühung des Verfassers besonders auf eine immer sorgfältigere und möglichst umfassende Untersuchung auch der aufsereuropäischen jetzt lebenden Formen.

Während des Verfassers frühere, 1828 und 1830 vorgetragene, Beobachtungen ausländischer mikroskopischer Thiere die Existenz derselben in verschiedenen Climaten und ihre allgemeine systematische Formenbestimmung zum Gegenstande hatten, so ist es durch die geologischen Beziehungen neuerlich immer wünschenswerther und nöthiger geworden, auch alle feineren Nüancirungen der Formen in den verschiedenen Climaten zu beachten, um so allmälig die Identität fossiler und jetzt lebender Arten oder ihre Verschiedenheit bei naher Gleichheit der Bildung mit Genauigkeit aufzufassen und festzustellen.

Der erste Versuch dieser Art wurde, durch die Umstände begünstigt, an den amerikanischen kleinsten Lebensformen gemacht und dieser ist bereits 1841 der Akademie vorgelegt worden.

Obwohl es nun schien, als könnten dergleichen Untersuchungen nur sehr allmälig durch Mitwirkung wissenschaftlich gebildeter Reisender auf andere Länder ausgedehnt werden und als würden Decennien, ja Menschenalter nöthig sein, um eine erhebliche Summe vergleichender Beobachtungen zu erlangen, so ist es doch dem Verfasser gelungen, durch Aufsuchung zweckmäfsiger Beobachtungsmethoden diese Resultate in sehr kurzer Zeit herbeizuführen. Ja es ist ihm gelungen, die jetztlebenden Formen aller Welttheile in seiner unmittelbarsten Nähe jedem anschaulich und mithin der directen schärfsten wissenschaftlichen Unter-

Digitized by Google

suchung und Vergleichung mit den europäischen und den fossilen so zugänglich zu machen, dafs die aus den überall unvermeidlichen individuellen Beobachtungsmängeln vieler verschiedener Beobachter nnd die verschiedenen Methoden hervorgehenden subjectiven Verirrungen im Urtheil über die Objecte vorläufig wenigstens sich auf ihn selbst, als einen einzelnen Beobachter, beschränken und nicht sogleich Anfangs sich allzusehr compliciren.

Hr. E. hat von 2 Seiten sich diesem wissenschaftlichen Ziele zu nähern gesucht, erstens durch Heranziehen von Material und zweitens durch Aufsuchen einer immer sicherern Methode zum vergleichbaren Festhalten der unsichtbar kleinen Objecte.

Rücksichtlich seiner Methode des Fixirens und Aufbewahrens nicht blofs der Infusorien, sondern aller Arten mikroskopischer kleiner Körper und Präparate bezieht er sich zuerst auf den 1835 vor der Akademie gehaltenen besonderen Vortrag, welcher damals in den Schriften der Akad. aufgenommen worden ist und überdies auf das, was von ihm 1839 bei Gelegenheit der Untersuchung der Kreide ausführlich angegeben ist. Er setzt nur hinzu, dafs den seit 1835 gewonnenen Resultaten zufolge jene Methoden sich als sehr zweckmäfsig bewährt haben und er ihnen fast alle späteren Resultate verdankt, dafs ferner, wenn man nur das völlige Trocknen und Erhärten abwartet, ehe man Zeichnungen entwirft, man die den Zeichnungen ganz entsprechenden Präparate für immer erhalten kann.

Der Weg, auf welchem der Verfasser sich jenem wissenschaftlichen Ziele von der anderen Seite her zu nähern suchte, war anfangs nur einfach die nach allen Gegenden hin gerichtete Aufforderung um Zusendung von Seewasser und Flufswasser-Absätzen. Allein auf diese Weise wäre doch schwerlich in kurzer Zeit ein bedeutendes Material zusammengekommen. Viel einflufsreicher wurde ein anderer, neuer Weg.

Durch die fortgesetzten intensiven Nachforschungen über das kleinste Leben bei Berlin hatte sich ergeben, dafs aller Humus der Wiesen und Felder um Berlin mit einem sehr ansehnlichen Reichthum desselben versehen sei, ja auch der Humus des Nillandes zeigte sich bei nachträglicher Prüfung reich an solchem Leben, wie seit 1841 der Akademie mitgetheilt wurde. Hieraus

Digitized by Google

schloſs der Verf., daſs es überall auf der ganzen Erde so sein möge und daſs es, um mikroskopische Lebensformen aller Länder kennen zu lernen, ja nur nöthig sei, kleine Theilchen von Humus zu betrachten, wie sie vielen Pflanzen der Herbarien anhängen, welche die Reisenden schon längst mitgebracht haben.

Das reiche Herbarium des Hrn. Prof. Kunth sowohl als das Königl. Herbarium haben nun unübersehbare Schätze aller Länder geliefert. Über die Falklands-Inseln, Brasilien, die Marianen- und Sandwichs-Inseln ist in dieser Hinsicht bereits im Juni 1841 Bericht erstattet worden. Seitdem ist durch fortgesetzte Bemühung von allen Theilen der Erde her reiches Material aufgefunden worden. Es bedarf keiner neuen Kräfte von Reisenden, nur eines freilich groſsen Zeitaufwandes für die Untersuchung und das genaue Zeichnen, um eine überaus reiche Übersicht des kleinsten Lebens in allen Erdräumen zu erlangen. Ja es kann ein und derselbe Beobachter jetzt all diese von einander so entfernten Verhältnisse ruhig mit einem und demselben Instrumente prüfen, mithin solchen Beobachtungen einen Grad der Sicherheit geben, wie ihn die meisten Beobachtungen der gröſseren Oberflächen-Verhältnisse der Erde ganz entbehren.

Obwohl der Verf. bereits auf alle Erdgegenden diese Untersuchungen ausgedehnt hat, so ist doch der gegenwärtige Vortrag nur dazu bestimmt, das Material von Asien in Übersicht zu bringen.

Im Jahre 1828 hatte der Verf. die auf der Reise mit Dr. Hemprich in Arabien beobachteten kleinsten Lebensformen verzeichnet. Es waren 22 polygastrische Thiere und 2 Räderthiere. Im Jahre 1830 hat er auf der Reise mit Hrn. v. Humboldt durch Sibirien 82 nordasiatische Formen beobachtet, von denen 71 polygastrische, 11 Räderthiere waren. Unter den arabischen waren 6 kieselschalige, unter den sibirischen 18 und diese 24 mithin die wichtigeren Formen für die Massen-Bildung der Oberfläche.

Die neue Beobachtungsmethode hat nun erlaubt, folgende Kenntnisse von Asien zu gewinnen:

1. Von der Insel Timor 5 Arten, worunter *Actiniscus Sol* und *septenarius*, welche 2 Formen nur in den Kreidefelsen von

Digitized by Google

Oberägypten bisher vorgekommen waren und in Timor noch jetzt lebend zu sein scheinen.

2. Von Java 32 Körperchen, worunter 27 kieselschalige Infusorien.

3. Von Luçon 24 Körperchen, unter denen 14 Kiesel-Infusorien.

4. Von den Marianen-Inseln 13, darunter 10 Infusorien.

5. Von den Sandwichs-Inseln 39, darunter 34 Infusorien.

6. Von Ceylon 12, darunter 8 Infusorien.

7. Von Pondichery 24, darunter 15 Infusorien.

8. Vom Nil-gherri Gebirge 7, darunter 6 Infusorien.

9. Von Bengalen 11, darunter 5 Infusorien.

10. Von Cochinchina 7, darunter 3 Infusorien.

11. Von Nepal 52, darunter 41 Infusorien.

12. Vom Himalaya-Gebirge 4, darunter 2 Infusorien.

13. Aus dem glücklichen Arabien 12, darunter 11 Infusorien.

14. Aus dem sinaitischen Arabien früher 24, jetzt 68, darunter 58 Infusorien, früher 6 kieselschalige, jetzt 39.

15. Aus Syrien 18, darunter 13 Infusorien.

16. Aus Angora (Ancyra) in Kleinasien 36, darunter 33 Infusorien.

17. Aus Grusien 29, darunter 26 Infusorien.

18. Aus Armenien 3, darunter 2 Infusorien.

19. Aus Sibirien sonst 82, jetzt 131, darunter 128 Infusorien, sonst 18 kieselschalige, jetzt 64.

20. Vom Grunde des Ochotskischen Meeres 11, darunter 8 Infusorien.

21. Aus einer eßbaren Erde der Tungusen 4, darunter 3 Infusorien.

22. Aus der heißen Quelle von Malka in Kamtschatka 12, darunter 9 Infusorien.

Von diesen 554 beobachteten mikroskopischen Körpern sind 461 Infusorien, welche 260 Arten bilden, die 80 Generibus angehören.

Das bisher nur fossile Genus *Biblarium*, und zwar die bei Cassel fossile Form des tertiären Polirschiefers, *Biblarium Glans*, ist lebend in Kleinasien bei Angora, d. h. mit eingetrocknet er-

Digitized by Google

haltenen Eierstöcken beobachtet worden. Dieses in vielen Arten in Asien vorkommende Genus *Biblarium* ist sonst auch dort nur aus fossilen Lagern bekannt.

Die Genera *Spirodiscus* und *Tetragramma*, *Discocephalus* und *Disoma* sind Asien ganz eigenthümlich, nur ist dasselbe *Tetragramma* auch in Lybien aufgefunden. Die übrigen 76 Genera finden sich auch in Europa, nur haben sie viele eigenthümliche Arten in Asien.

Am Schlusse der übrigen Theile dieser Abhandlung sollen die vergleichenden Übersichten specieller auf die ganze Erdoberfläche ausgedehnt werden.

Fast sämtliche 554 beobachtete Körper wurden in Zeichnung und, mit Ausschlufs von 90 Arten, die auf den früheren Reisen des Verfassers nur gezeichnet worden sind, in Präparaten erhalten, vorgelegt.

Im Verlauf der Abhandlung wurde vom Verf. auf die Wichtigkeit der genauesten Beachtung des kleinen Lebens durch eine neue Beobachtung hingeleitet,

dafs der Oolithkalk der Juraformation in Deutschland sowohl als in England, da wo er körnig ist, vorherrschend aus Melonien gebildet erscheine.

Zuerst wurde an die hauptsächlichen verschiedenen bisherigen Meinungen über die Entstehung des körnigen Oolithkalkes erinnert und die Meinung, dafs es überall eine dem Erbsensteine ähnliche Übersinterung verschiedener kleiner Trümmer in ehemaliger höherer Meeres-Temperatur sei, dadurch als unwahrscheinlich und unhaltbar erkannt, weil sich zwischen den zwiebelartig sich abschälenden runden Körnern, die eine solche Bildung anzunehmen erlauben könnten, oft auch viele andere eben so grofse Kalk- oder Quarzsand-Körperchen finden, die keine Spur von Überzug haben, so z. B. sehr fein gestreifte sehr kleine Echinitenstacheln, Encriniten-Stiele, kleine Muschel-Fragmente und ganz kleine Polythalamien. Alle diese Körper, die in gleichem Verhältnifs gewesen und geblieben sind, aber keinen sich schalig absondernden Überzug bekommen haben, beweisen, dafs diese schalige Absonderung auch bei vielen Oolithkörnern kein Überzug ist. Ferner haben die Oolithkörner eine überall sehr gleichartige Grenze in ihrer Gröfse, während die Erbsensteinbildung grenzenlos ist.

Digitized by Google

Hr. E. hat nun vor einiger Zeit ein Stück Oolithkalk aus der Nähe des Kaiserstuhls in Baden erhalten, dessen Körner ausser der Schalenbildung auch noch Längsstreifen und im Querbruch Kammern zeigen, so dafs auch dieses Structurverhältnifs die Ansicht einer blofsen Ablagerung von Kalk widerlegt.

Ganz dieselbe Bildung zeigen die Melonien des Bergkalkes vom Onega-See in Rufsland, die sogar auch von gleicher Gröfse und wie es ihm scheint, wohl auch die gleiche Species sind.

Sehr klar erläuternd waren dem Verfasser die im Hornstein von Tula dicht gedrängt liegenden Polythalamien (*Textilaria lunata*, *Rotalia antiqua*, *Cristellaria? mysteriosa*, *Melonia? Labyrinthus*, *Tetrataxis conica* [novum genus]), gewesen, welche bei dünngeschliffenen Blättchen, wie sie der physik.-mathem. Klasse schon vor Kurzem vorgelegt worden waren, sehr klare Structur-Ansichten besonders auch der Melonien geben. Das benutzte characteristische Stück Hornstein mit dem ansitzenden grofsen *Spirifer* verdankt nebst noch anderen der Verf. Hrn. v. Helmersen in Petersburg, den derselbe in dieser Hoffnung um eine kleine Sendung solcher Bergkalk-Hornsteine gebeten hatte.

In vielen Fällen sind die Melonien des Oolithkalkes ganz in Kalkspath so umgeändert, dafs selbst die Schalen nicht mehr geschieden sind. In anderen Fällen findet man in der Mitte vieler Melonien einen kleinen Kalkspath-Kern, der leicht zu der Ansicht verführt, als habe hier wirklich eine Übersinterung eines Meersand-Körnchens statt gefunden, während es nur der innere Anfang der Umwandlung in krystallinischen Kalkspath ist, wie man an den glänzenden Bruchflächen erkennt.

Die zwischen diesen Melonien im Oolithkalke wie im Bergkalke vorkommenden Textilarien und, wie es scheint, Nodosarien, geben auch schon eine Mannichfaltigkeit der aus der Jetztwelt hinübergreifenden Genera, wie sie im Bergkalke sogar eben so augenscheinlich vorliegen.

Proben der deutschen und englischen Oolithkalke wurden samt einigen Präparaten daraus mit Zeichnungen vorgelegt.

Digitized by Google

Hierauf theilte Hr. Encke folgende Beobachtungen des Cometen, welche auf der hiesigen Sternwarte angestellt sind, mit, sie sind sämmtlich auf 8^h Mittlere Berliner Zeit reducirt:

	AR.	Decl.
Mz. 20 8^h	45° 42′ 30,″0	— 9° 13′ 40,″0
21 8^h	47 25 30,0	— 8 56 40,0
22 8^h	49 3 27,5	— 8 39 59,9
24 8^h	52 4 58,7	— 8 7 27,6
25 8^h	53 29 17,1	— 7 51 46,6
26 8^h	54 49 33,0	— 7 36 27,6
27 8^h	56 6 20,6	— 7 21 25,3
28 8^h	57 19 47,3	— 7 7 4,4

Der Comet bietet aufser seinem beträchtlichen Schweife auch die Sonderbarkeit dar, dafs sein kleinster Abstand von der Sonne so gering ist, dafs der erste Versuch einer parabolischen Bahn den Punkt der Sonnennähe noch innerhalb des Sonnenkörpers versetzt, woraus sich von selbst schon die Nothwendigkeit ergeben würde, einen andern Kegelschnitt zu versuchen. Eben dahin, dafs die Bahn von einer Parabel nicht unbeträchtlich abweicht, deuten auch die Unterschiede der zwischen liegenden Beobachtungen, wenn man an die äufsersten eine Parabel angeschlossen hat. Dieses zeigen sowohl kürzere Intervalle, wo aus einer Zwischenzeit von 4 Tagen eine Bahn bestimmt wird, als auch längere; so findet man aus den angeführten Beobachtungen vom 20., 24. und 28. März folgende Parabel:

Durchgang 1843 Febr.	27,40162	Mittl. Berl. Zt.
lg. klst. Abstand	7,482318	
Länge d. Perihels	281° 21′ 19,″9	M. Aeq. Mz. 0.
☊	5 51 7,7	
Neigung	35 0 40,0	
Bewegung	Rückläufig	

mit welcher die Beobachtungen so stimmen:

	Rechng. — Beobachtg. AR.	Decl.
Mz. 20	+ 3,″1	— 1,″9
21	— 11,5	— 0,9

Digitized by Google

	Rechng. — Beobachtg. AR.	Decl.
Mz. 22	— 29,″6	+ 4,″4
24	— 37,8	+ 4,0
25	— 34,7	+ 5,4
26	— 19,4	+ 4,2
27	— 10,2	— 5,6
28	— 0,1	+ 0,2

Theils sind hier die Fehler in AR trotz der kurzen Zwischenzeit viel zu grofs, um angenommen werden zu können, theils setzt die Bahn den Cometen in der Sonnennähe in eine scheinbare Elongation von $10\frac{1}{2}$ Minuten vom Sonnenmittelpuukte, während der Sonuenhalbmesser $16\frac{1}{4}$ ist, so dafs diese Bahn etwas naturwidriges enthält. Man könnte versucht sein, diesen Umstand auf einen Irrthum in der Rechnung zu schieben, etwa die Annahme einer falschen Wurzel bei den aufzulösenden Gleichungen. Doch hat sich davon kein Grund gezeigt. Die andern möglichen Auflösungen geben unmögliche Werthe, negative Distanzen. Vielleicht wäre ein Theil der Sonderbarkeit auf die erste Beobachtung Mz. 20 zu schieben, welche weniger sicher ist, weil die nöthigen Vergleichungssterne nicht im Voraus ausgesucht werden konnten. Indessen scheinen auch hier die Ungewifsheiten nicht hinlänglich genug, um Alles zu erklären. Bei der Kürze der bisherigen Beobachtungszeit wäre es allzu gewagt, schon jetzt einen Schlufs machen zu wollen. Indessen verdient es Aufmerksamkeit, und es ist zu wünschen, dafs der Comet anhaltend und sorgfältig verfolgt werden möge.

Der Schweif konnte am 27. März bis zu einer Länge von 36° noch mit ziemlicher Sicherheit verfolgt werden. Eine gleiche Länge bedingt für den 28. März eine Ausdehnung des Schweifes auf eine Länge von 3,3935, oder von mehr als der dreifachen Entfernung der Sonne von der Erde. Die Richtung des Schweifes und die Annahme, dafs er immer entgegengesetzt der Richtung vom Cometen nach der Sonne ist, wird durch diesen Cometen genau geprüft werden können, da der Schweif besonders im Anfange sehr bestimmte Grenzen zeigte. Auch dieser Umstand macht den Cometen zu einem besonders merkwürdigen.

Digitized by Google

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Aug. Comte, *Traité élémentaire de Géométrie analytique à deux et à trois dimensions.* Paris. Mars 1843. 8.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française. Terrains jurassiques.* Livr. 10. Paris. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 472. Altona 1843. 4.

F. Elice, *nuovo metodo per eccitare l'Elettricità collo schioppo e proposta di un fulmine artificiale. Lettera.* Genova 12. Marzo 1843. 8.

Kunstblatt 1843. No. 17–20. Stuttg. u. Tüb. 4.

Arthur Morin, *Aide-Mémoire de Mécanique pratique.* 3. Ed. Paris 1843. 8.

Digitized by Google

Digitized by Google

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat April 1843.

Vorsitzender Sekretar: Hr. v. Raumer.

3. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. E. H. Dirksen las Bemerkungen über die Darstellung der Entwickelung von

$$\frac{1}{(1-2at+a^2)^{\frac{1}{2}}}$$

mittelst bestimmter Integrale.

So oft eine algebraische Gröfse, oder eine Funktion durch den Differenzial-Coefficienten irgend einer Ordnung von einer andern Funktion bestimmt werden kann, ist es auch möglich, sie durch ein bestimmtes Integral darzustellen, dessen Differenzial-Funktion eine Constante enthält, welche, nach Verhältnifs der nähern Bestimmungen, bald mehr, bald weniger, in allen Fällen aber innerhalb der Grenzen eines angebbaren Intervalls von Werthen beliebig ist. Auch kann hierbei der Umstand statt finden, dafs sich für die Constante besondere Werthe ermitteln lassen vermöge welcher jenes Integral in einfachere Formen übergeht und welche alsdann eben deshalb, zum Behuf einer vorliegenden Bestimmung, eine besondere Berücksichtigung verdienen.

Der Lehrsatz, auf den es hierbei vorzugsweise ankommt, läfst sich folgendermafsen fassen.

Ist der Differenzial-Coefficient der $n$ten Ordnung von einer

Digitized by Google

Funktion $f(u)$, für den besondern Werth 0 von u, oder der Ausdruck $\frac{d^n f(u)}{du^n}^{(u=0)}$, vollständig bestimmt, und das Integral $\int f(xe^{yi})\,dy$ continuirlich von $x = o$ bis $x = X$ und von $y = -\pi$ bis $y = +\pi$: so ist

$$(1) \qquad \frac{1}{1.2.3.\ldots n}\frac{d^n f(u)}{du^n}^{(u=0)} = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{+\pi}\frac{f(xe^{yi})}{x^n e^{nyi}}dy,$$

für jeden angebbaren Werth von x, von $x = o$ ausschliefslich bis $x = X$; es sei übrigens X positiv, oder negativ, reell, oder imaginär.

Als ein Corollar dieses Satzes kann, unter andern, der folgende angesehen werden.

Ist $\frac{d^n f(t)}{dt^n}$ vollständig bestimmt, und das Integral $\int\frac{f(t+xe^{yi})}{x^n e^{nyi}}dy$ continuirlich von $x = o$ bis $x = X$ und von $y = -\pi$ bis $y = +\pi$: so ist

$$(2) \qquad \frac{1}{1.2.3.\ldots n}\frac{d^n f(t)}{dt^n} = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{+\pi}\frac{f(t+xe^{yi})}{x^n e^{nyi}}dy$$

für jeden angebbaren Werth von x, von $x = o$ ausschliefslich bis $x = X$; es sei übrigens X positiv oder negativ, reell oder imaginär.

Dies vorausgesetzt, bezeichne P_n den Coefficienten von α^n in der Entwickelung von $(1 - 2\alpha t + \alpha^2)^{-\frac{1}{2}}$ nach steigenden Potenzen von α. Bekanntlich ist alsdann

$$(3) \qquad P_n = \frac{1}{1.2.3.\ldots n}\frac{d^n(1-2\alpha t+\alpha^2)^{-\frac{1}{2}}}{d\alpha^n}^{(\alpha=0)}$$

und

$$(4) \qquad P_n = \frac{1}{2^n.1.2.3.\ldots n}\frac{d^n(t^2-1)^n}{dt^n}$$

Die Verbindung der Gleichungen (1) und (3) giebt

$$(5) \qquad P_n = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{+\pi} x^{-n}\,e^{-nyi}\,(1-2txe^{yi}+x^2e^{2yi})^{-\frac{1}{2}}dy.$$

Das Integral wird hier am einfachsten für $x = 1$ und kann alsdann in die Summe von zwei reellen bestimmten Integralen transformirt werden. Durch die Verknüpfung eines, der Glei-

Digitized by Google

chung (1) eng verwandten Satzes mit der Gleichung (5) für eben jenen besondern Werth von x, lassen sich noch zwei andere Formen für P_n gewinnen, in denen aber die erstere enthalten ist.

Was die Gleichung (4) für P_n betrifft, so bleibt die Funktion $[(t+xe^{yi})^2-1]^n$, und daher auch das Integral $\int[t+xe^{yi})^2-1]^n dy$ continuirlich von $y=-\pi$ bis $y=+\pi$ für jeden möglichen besondern Werth von x. Vermöge der Gleichung (2) ist demnach

$$(6) \quad \frac{1}{1.2.3.\ldots n}\frac{d^n(t^2-1)}{dt^n} = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{+\pi}\left[\frac{(t+xe^{yi})^2-1}{xe^{yi}}\right]^n dy$$

für jeden angebbaren Werth von x; folglich nach der Gleichung (4)

$$(7) \quad P_n = \frac{1}{2^n.2\pi}\int_{-\pi}^{+\pi}\left[\frac{(t+xe^{yi})^2-1}{xe^{yi}}\right]^n dy$$

für jeden angebbaren Werth von x. Die Entwickelung des in dieser Gleichung enthaltenen Differenzials führt endlich zu

$$(8) \quad P_n = \frac{1}{2^n.2\pi}\int_{-\pi}^{+\pi}\left[2t+\left(-\frac{1-t^2}{x}+x\right)\cos y + i\left(\frac{1-t^2}{x}+x\right)\sin y\right]^n dy.$$

Da nun diese Gleichung, dem Erwiesenen gemäfs, für jeden angebbaren Werth von x statt findet, so kann man, zur Vereinfachung des darin emthaltenen Differenzials, die Constante x so zu bestimmen suchen, dafs selbiges entweder von Cos. y, oder von Sin y unabhängig werde. Dies wird offenbar der Fall sein, wenn man setzt,

entweder $-\frac{1-t^2}{x}+x=0$, folglich $x=\pm\sqrt{1-t^2}$;

oder $\frac{1-t^2}{x}+x=0$, folglich $x=\pm i\sqrt{1-t^2}$;

welche Annahmen also, weil x angebbar sein mufs, nur in sofern statthaft sind, als $t^n.=\pm 1$ ist. Und dies vorausgesetzt, erlangt man aus (8), indem man hier für x jene besondern Werthe setzt.

$$(9) \quad P_n = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{+\pi}(t\pm i\sqrt{1-t^2}\sin y)^n\, dy;$$

Digitized by Google

$$(10)\quad P_n = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{+\pi} (t \pm i\sqrt{1-t^2}.\,\mathrm{Cos}\,y)^n\,dy$$

$$= \frac{1}{\pi}\int_0^{\pi} (t \pm i\sqrt{1-t^2}\,\mathrm{Cos}\,y)^n\,dy.$$

Diese Gleichungen in denen sowohl das eine, als das andere algebraische Vorzeichen gilt, sind durch das Vorhergehende nur insofern begründet, als $t^n = \pm 1$ ist. Setzt man, dessen ungeachtet, $t = \pm 1$; so giebt sowohl die eine als die andere derselben

$$P_n = (\pm 1)^n.$$

Da nun für $t = \pm 1$, der Gleichung (3) zufolge,

$$P_n = \frac{1}{1.2.3\ldots n}\,\frac{d^n\,(1 \pm \alpha)^{-1}}{d\alpha^n}^{(\alpha = 0)} = (\pm 1)^n,$$

ist: so folgt, dafs die Gleichungen (9) und (10) auch für $t = \pm 1$ gültig sind.

Nach Laplace (*Méc. cél.*, t. V, p. 33) ist

$$P_n = \frac{1}{\pi\, i^n}\int_0^{\pi} (t\,i + \sqrt{1-t^2}.\,\mathrm{Cos}\,y)^n\,dy,$$

$$= \frac{1}{\pi}\int_0^{\pi} (t - i\sqrt{1-t^2}.\,\mathrm{Cos}\,y)^n\,dy:$$

welche Form also mit der zweiten von (10) übereinstimmt. Zugleich folgt hieraus, dafs sich das Laplace'sche Integral für die Gröfse P_n als eine der einfachsten Formen einer ganzen Klasse von Formen betrachten läfst, in welcher, aufser dieser, noch drei andere, eben so einfache, enthalten sind.

6. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Gustav Rose las eine von Hrn. Riess und ihm gemeinschaftlich verfafste Abhandlung: Über die Pyroëlektricität der Mineralien. Die Verfasser bezeichnen (nach Brewsters Vorgange) die durch Wärmeänderung in einigen Krystallen erregte Elektricität mit Pyroëlektricität, weil das passendere Wort Thermoëlektricität bereits für eine andere Klasse von Erscheinungen gebraucht wird, bei welchen das Elektroscop keine Anwendung findet. Sie unterscheiden die Pole der pyroëlektrischen Krystalle in Betracht ihrer Eigenschaft, die freiwerdende Elektricitätsart mit der Art der Temperaturänderung zu ändern, in fol-

Digitized by Google

gender Weise. Analog elektrischer Pol wird der Pol des Krystalls genannt, an welchem das algebraische Zeichen des Wärmezuwachses dem Zeichen der dadurch erregten Elektricität entspricht, antilog elektrischer Pol derjenige, an welchem sich diese Zeichen widersprechen.

Die Untersuchung der Pyroëlektricität unterliegt bei vielen Krystallen mannigfachen Täuschungen, denen die Verfasser durch näher angegebene Vorsichtsmafsregeln zu begegnen suchten. Diese betreffen das zur Prüfung gebrauchte Elektroscop (ein Behrens'sches mit trockner Säule), das Anlegen des Krystalls an dasselbe, und die Art der Erwärmung des Krystalls. Am Elektroscope ist hauptsächlich darauf zu sehen, dafs die Pole der Säule bei der Untersuchung stets dieselbe Stärke haben, zu welchem Zwecke eine eigene Vorrichtung gebraucht wurde, die Pole zu schliefsen und gleichzeitig zu öffnen. Das Anlegen des Krystalls darf erst geschehen, wenn alle durch Reibung oder elektrische Anhäufung elektrisch gewordenen Stellen unelektrisch gemacht sind, wozu ein momentanes Durchführen des Krystalls durch die Spitze einer Spiritusflamme sich sehr wirksam zeigte. Um die Erwärmung möglichst gleichförmig zu machen, wurde sie in einem Schrotbade vorgenommen, wenn die Pyroëlektricität bei Erkaltung untersucht werden sollte. Zur Prüfung des Krystalls bei Erwärmung (welche aber nur zur Verificirung schon bestimmter Pole angestellt wurde) wurde ein Ende desselben erhitzt, das andere kalt gebliebene Ende an das Elektroscop gebracht.

Die von Haüy und Brewster angegebenen pyroëlektrischen Krystallarten wurden in einer gröfsern Anzahl von Exemplaren untersucht, aber nur ein Theil derselben wurde elektrisch gefunden. Unter den pyroëlektrischen Krystallen sind die besonders hervorgehoben, bei welchen die Lage der Pole und Axen sich mit Bestimmtheit nachweisen liefs. Von allen pyroëlektrischen Krystallen ist bisher angenommen worden, dafs der Gegensatz der elektrischen Pole zwischen Punkten der Oberfläche des Krystalls hervortrete; die Verfasser lernten hingegen Krystalle kennen, bei welchen dieser Gegensatz zwischen Punkten im Innern und Punkten der Oberfläche statt findet. Sie bezeichnen die Krystalle der ersten Art als Terminal-polarische, die der zweiten als Central-polarische.

Digitized by Google

A. Pyroëlektrische Krystalle.

a. Terminal-polarische.

1. Turmalin.

Der Turmalin hat Eine elektrische Axe, die mit der Hauptaxe seiner vertikalen Prismen zusammenfällt. Nach der schon früher von G. Rose angegebenen Regel enthält das Ende der Krystalle den analogen Pol, an welchem die Flächen des Hauptrhomboëders auf den Flächen des gewöhnlichen dreiseitigen Prisma aufgesetzt sind, und das den antilogen Pol, an welchem jene Flächen auf den Kanten dieses Prisma aufgesetzt sind. Nach einigen allgemeinen Bemerkungen über diese Regel wurden noch einige neue Varietäten von Turmalin beschrieben, nämlich neue Krystalle von Elba, die durch die verschiedene Färbung auf den verschiedenen Stellen des Prisma merkwürdig sind, und die Krystalle von Gouverneur in New-York, an denen eine Menge neuer Flächen vorkommen, und welche die ausgebildetsten Varietäten abgeben, die bis jetzt bei dem Turmaline beobachtet sind.

2. Kieselzinkerz.

Das Kieselzinkerz hat auch nur Eine elektrische Axe, die mit der Hauptaxe der Krystalle zusammenfällt. Die Krystalle sind gewöhnlich mit dem antilogen Pole aufgewachsen, und es ist schwer, Krystalle zu finden, die an diesem Ende auskrystallisirt sind, in welchem Falle aber die Ausbildung dieses Endes von der des andern aufserordentlich verschieden ist. Es findet sich an dem erstern nur ein bestimmtes Rhombenoctaëder, während an dem andern die horizontalen Prismen vorherrschen. Die Verfasser beschrieben die verschiedenen Varietäten, unter denen die complicirtsten die vom Altenberg bei Achen sind.

3. Skolezit.

Der Skolezit hat auch nur Eine elektrische Axe, die mit der Hauptaxe der Krystalle zusammenfällt. Er bildet zusammen mit dem Mesolith und Natrolith die Haüy'sche Gattung Mesotyp; nach Gehlen und Fuchs, welche die Trennung der letztern bewerkstelligt haben, wäre auch der Mesolith pyroëlektrisch, doch fanden die Verfasser diefs nur bei einem Theile bestätigt, und es wurde wahrscheinlich gemacht, dafs der gröfste Theil des Mesoliths keine selbstständige Gattung bildet, und theils zu dem Na-

Digitized by Google

trolith, theils zu dem Skolezit gehört; nur dieser letztere Theil ist elektrisch, der andere zum Natrolith gehörige nicht. Der Mesolith von Hauenstein bildet wahrscheinlich eine Gattung für sich. Natrolith und Skolezit unterscheiden sich, wie die Verfasser bewiesen, auch durch die Krystallform; der Natrolith ist 1- und 1-axig, die Skolezit 2- und 1-gliedrig; die Krystalle dieser letztern Gattung sind an den Enden mit einem vordern und mit einem hintern schiefen Prisma begränzt; sie sind aber stets Zwillingskrystalle, deren Individuen so mit einander verwachsen sind, dafs die Zwillingsebene der Abstumpfungsfläche der vordern (stumpfen) Seitenkante parallel ist. Es würden sich daher, wenn diese Zwillingsebene genau durch die Mitte von jedem der Individuen geht, an dem einen Ende nur die Flächen der vordern, an dem andern Ende nur die Flächen der hintern schiefen Prismen beider Individuen finden, aber mit diesem letztern sind die Krystalle stets aufgewachsen. Das freie Ende enthält, umgekehrt wie beim Kieselzinkerz; den antilogen, das aufgewachsene, oder in den excentrisch stängligen Zusammenhäufungen, in denen sich der Skolezit gewöhnlich findet, das convergirende Ende den analogen Pol. Die Vertheilung der Elektricität ist demnach wie bei dem Turmalin und Kieselzinkerz, da aber die Krystalle stets regelmäfsige Verwachsungen zweier Individuen sind, und diese also an den beiden Enden die Flächen der entgegengesetzten Enden der einfachen Krystalle enthalten, so ist es unmöglich, auch in diesen letztern eine Vertheilung der Elektricität vorauszusetzen, wie in den Krystallen des Turmalins und Kieselzinkerzes, und es bleibt nichts übrig, um diefs Verhalten des Skolezits zu erklären, als anzunehmen, dafs die Pyroëlektricität dieses letztern nur erst durch die regelmäfsige Verwachsung zweier Individuen entsteht, und die Zwillingskrystalle sich nun in Rücksicht ihrer Elektricität wie einfache Krystalle verhalten. Die freilich bis jetzt noch nie beobachteten einfachen Krystalle müfsten demnach ganz unelektrisch sein.

4. Axinit.

Der Axinit hat 2 elektrische Axen, deren Pole an den Enden der scharfen Kanten zwischen den Haüy'schen Flächen *P* und *u* liegen. An den stumpfen Ecken derselben, wo sich gewöhnlich die kleinen dreieckigen Flächen *n* (bei Neumann) finden,

Digitized by Google

liegen die antilogen, an den scharfen die analogen Pole. Die zwei Axen gehen also von einer obern stumpfen Ecke nach einer untern scharfen und umgekehrt, und sind dadurch merkwürdig, dafs sie nicht mit krystallographischen Axen zusammenfallen. Die Elektricität ist an den antilogen Polen in der Regel sehr stark und deutlich, an den analogen viel weniger.

5. Borazit.

Der Borazit hat vier pyroëlektrische Axen, die durch diametrale Würfelecken gehen. Die vier antilog elektrischen Pole liegen auf den glänzenden Tetraëderflächen.

Die Angabe des Dr. Hankel, dafs aufser jenen 4 Axen deren noch 3 existirten, die durch die diametralen Würfelflächen gehen, fand sich nicht bestätigt. Die auf den Würfelflächen oder Octaëderecken merkbare Elektricität erwies sich als eine zufällige, von einer Anhäufung herrührend, und konnte durch Bestreichen mit der Flamme entfernt werden. Eine andere Angabe des Dr. Hankel, dafs nämlich die Pole des Borazits ohne Wechsel der Art der Temperaturänderung ihre Elektricitätsart ändern, wurde einer sorgfältigen Prüfung unterworfen. Die angegebene Erscheinung zeigte sich nur unter besondern Umständen, so bei plötzlicher Erkaltung eines stark erhitzten Krystalls. Hier aber mufste in der Masse des Krystalls eine ungleichmäfsige Wärmebewegung statt finden, und die Elektricität, welche scheinbar sich auf die Erkaltung des Krystalls bezog, gehörte der Erwärmung an. Ein wiederholter Wechsel der Elektricitätsart eines Pols ist nie bemerkt worden. Die scheinbar anomale Erscheinung konnte auch künstlich erzeugt werden. Der Turmalin, welcher im natürlichen Zustande dieselbe niemals zeigt, gab sie in hohem Grade, als ein Ende desselben mit einer Rufsschicht bedeckt war. — Es tritt daher auch bei dem Borazite keine Ausnahme von dem Gesetze ein, das die Elektricitätsart eines pyroëlektrischen Pols an die Art der Wärmebewegung bindet, ohne Rücksicht auf die Temperaturen, zwischen welchen diese statt findet.

6. Rhodizit.

Der Rhodizit kommt, wie in der Form, so auch in der Zahl und Lage der elektrischen Axen mit dem Borazit völlig überein.

Digitized by Google

b. Central polarische Krystalle.

1. Prehnit.

Der Prehnit hat zwei gegen einander gekehrte elektrische Axen, deren analoge Pole im Innern des Krystalls zusammenfallen. Die kurze Diagonale der Basis des rhombischen Prisma giebt die Richtung beider Axen, der gemeinschaftliche analoge Pol liegt in der Mitte der Diagonale, die antilogen Pole liegen an beiden Enden derselben. Während daher die stumpfen Seitenkanten in ganzer Ausdehnung antilog elektrisch sind, kommt analoge Elektricität nur auf der Mitte der Basen und auf den Abstumpfungsflächen der scharfen Seitenkanten vor.

2. Topas.

Die Pyroëlektricität des Topases ist der des Prehnits gleich. Der Topas hat zwei elektrische Axen, deren analoge Pole in der Mitte der kurzen Diagonale der Basis zusammenfallen, deren antiloge Pole in den stumpfen Seitenkanten liegen.

Die mannigfachen Verwickelungen dieser einfachen Vertheilung der Elektricität am Topase wurden durch künstlich angebrachte Flächen aufgeklärt. Den Hauptbeweis für die angegebene Lage der Pole liefern: der Schnitt des Krystalles parallel der Basis, der zwei künstliche Flächen giebt, die sich pyroëlektrisch gleich verhalten, und der Schnitt durch die scharfen Seitenkanten, wodurch zwei dreiseitige Prismen gebildet werden, deren künstliche Seitenflächen analog, deren stumpfe Seitenkanten antilog elektrisch sind.

B. Pyroëlektrische Krystalle, deren elektrische Axen nicht bestimmt wurden.

Diese Krystalle sind: Titanit, Schwerspath, Bergkrystall.

C. Krystalle, an welchen keine Pyroëlektricität bemerkt wurde.

Amethyst, Analcim, Beryll, Brookit, Coelestin, Diamant, Dichroit, Diopsid, Feldspath, Flufsspath, Granat, Helwin, Honigstein, Kalkspath, Natrolith, Phenakit, Pistazit, Rauschgelb, Skapolith, Schwefel, Thompsonit, Vesuvian, Weifsbleierz.

Von dem Haüy'schen Verzeichnisse sind alle Krystalle, von dem Brewster'schen nur drei: Skolezit, Schwerspath und Quarz, pyroëlektrisch gefunden worden.

Digitized by Google

Hierauf trug Hr. Encke vor, dafs der in der vorigen Sitzung vom 30. März erwähnte Umstand, wie eine parabolische Bahn den Cometen zur Zeit seiner Sonnennähe in den Sonnenkörper versetze, ihn veranlafst habe, unabhängig von jeder Voraussetzung einer bestimmten Curve den Kegelschnitt zu suchen, welcher den Beobachtungen hinreichend entspräche. Er ist dabei auf folgende Hyperbel gekommen

Durchgang. 1843 Febr.	27,49778	mittl. Berl. Zt.
Länge des Perihels	279° 2′ 29,″9	Mittl. Aeq. Mz. 0
Aufst. Knoten	4 15 24,9	Mittl. Aeq. Mz. 0
Neigung	35 12 38,2	
Eccentricität	1,00021825	
oder wenn $e = \cos \psi$	$\psi =$ 1° 11′ 49,″0	
lg. Klst. Abstand	7,717642.	

Diese Hyperbel stellt die sämmtlichen Berliner Beobachtungen sehr gut dar.

	8^h		Rechng. — Beob.	
M. Berl. Z.	Beob. AR.	Beob. Decl.	AR.	Decl.
Mz. 20	45° 42′ 30,″0	−9° 13′ 40,″0	+ 0,″7	0,0
21	47 25 30,0	8 56 40,0	+ 6,5	+ 4,5
22	49 3 27,5	8 39 59,8	— 0,5	+ 10,7
24	52 4 58,7	8 7 27,6	— 2,9	+ 9,9
25	53 29 17,1	7 51 46,6	— 3,1	+ 11,0
26	54 49 33,0	7 36 27,6	+ 5,3	+ 9,1
27	56 6 20,6	7 21 25,3	+ 3,9	— 2,8
28	57 19 47,3	7 7 4,4	+ 0,5	+ 0,3
29	58 30 4,1	6 53 2,9	— 1,2	— 3,8
30	59 37 10,1	6 39 45,0	+ 12,5	+ 9,3
31	60 42 6,0	6 26 19,6	— 6,5	— 11,5

Bei dieser Bahn fällt der Übelstand einer allzu grofsen Nähe an die Sonne weg, da der Comet von der Erde aus gesehen etwa 18′ vom Mittelpunkte der Sonne entfernt erschienen wäre, wenn er zur Zeit der Sonnennähe hätte gesehen werden können, während der Sonnenhalbmesser 16′ beträgt. Er ist deshalb um $\frac{1}{6}$ Halbmesser der Sonne noch von ihrem Rande entfernt geblieben. Immer ist er unter allen Cometen der Sonne am nächsten gekommen. Der früher als der nächste an der Sonne merkwür-

Digitized by Google

dige Comet von 1680, ebenfalls durch einen grofsen Schweif ausgezeichnet, stand zur Zeit der Sonnennähe scheinbar von der Erde aus um $21\frac{1}{3}$ Minute vom Centrum der Sonne ab, oder war $\frac{1}{3}$ Sonnenhalbmesser von dem Rande entfernt.

Hyperbolische Bahnen sind übrigens schon angenommen worden bei den Cometen von 1723, 1729, 1771, 1773, 1774, 1818, 1824 und wenn auch bei ihnen es zweifelhaft sein kann, ob die Hyperbel gerade nothwendig sei, so läfst sich doch dagegen auch anführen, dafs bei den parabolischen Bahnen manche sein mögen, welche bei strengerer Untersuchung oder genauerer Beobachtung sich als hyperbolisch gezeigt haben würden. Übrigens soll es auch keinesweges als entschieden angesehen werden, dafs die Bahn wirklich die angegebene Gestalt hat, da der sehr kleine Bogen allerdings noch erlaubt, Änderungen und selbst bedeutende Änderungen als möglich anzunehmen. Für jetzt soll die angegebene Bahn nur dazu dienen, den naturwidrigen Umstand einer allzugrofsen Nähe zu beseitigen.

Ferner beschlofs die Akademie der London Library ein Exemplar ihrer Abhandlungen vom Jahre 1822 an zu schenken.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Academie des Sciences. 1843. 1. Semestre, Tome 16. No. 7-11. 13. Févr. -13. Mars. Paris 4.

Annales des Mines, 4. Série, Tome 2. Livr. 4. de 1842. Paris Juillet-Aout. 1842. 8.

Gay-Lussac, Arago etc. *Annales de Chimie et de Physique.* 1843. Janvier. Paris. 8.

A. L. Crelle, *Journal für die reine und angewandte Mathematik.* Bd. 25, Heft 2. Berlin 1843. 4. 3 Expl.

A. Cullimore, *Oriental Cylinders.* No. 1. London 8.

Kunstblatt 1843, No. 21. 22. Stuttg. u. Tüb. 4.

E. Gerhard, *Etruskische Spiegel.* Heft 11. 12. Berlin 1843. 4. 20 Expl.

———, *archäologische Zeitung.* Lief. 1. Berlin 1843. 4.

Bibliothèque de Mr. le Baron Silvestre de Sacy (1. Livraison). Tom. 1-3. Paris 1842. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 473. Altona. 1843. 4.

Digitized by Google

J. T. Silbermann aîné, *Notice sur l'Héliostat.* (Paris) 1843. 8.

Jean Plana, *Mémoire sur la chaleur des Gaz permanens.* Turin 1842. 4.

Richard Owen, *Description of the Skeleton of an extinct gigantic Sloth, Mylodon robustus, Owen.* London 1842. 4.

Fried. Lud. Keller, *Semestrium ad M. Tullium Ciceronem libri sex.* Vol. I. Libr. 1. 2. Turici 1842. 43. 8.

24. April. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Jacob Grimm hielt einen Vortrag über das, was die Dichter des Mittelalters von Friedrich Rothbart berichtet haben. Ein deutsches, ohne Zweifel erzählendes Gedicht, welches nicht nur das unglückliche Ende, sondern auch die übrigen ruhmvollen Thaten des grofsen Königs schilderte, also von ziemlichem Umfang gewesen sein mufs, ist uns nicht erhalten worden: ein empfindlicher Verlust für die Geschichte der Staufer. Selbst den Namen des Dichters kennen wir nur unsicher. Zwar soll er von Absalon geheifsen haben, allein die vielfach besprochene Stelle Rudolfs von Ems im Orlens scheint in dieser Beziehung völlig mifsverstanden und, wie sie jetzt gelesen wird, unverständlich. Zu keiner Zeit gab es in Deutschland irgendwo einen Ort Absalon, nach welchem der Eigner jenen Namen geführt haben könnte. Offenbar ist hier der Text des Orlens in allen bisher bekannten Handschriften verderbt und mutmafslich ein Distichon ausgefallen, das sich leicht so ergänzen liefse, dafs die Worte «oder von Absalône» auf den Inhalt des Gedichts, keineswegs auf den Namen des Dichters bezüglich würden. Sobald man dies einräumt, ergibt sich die weitere Nothwendigkeit, die voraus gehenden von Freidank redenden Verse nunmehr auch an die folgenden genau zu knüpfen und aufzustellen, dafs dieser Meister aufser dem berühmten Spruchgedicht nicht blofs ein anderes, dessen Gegenstand etwa David und Absalon waren, sondern auch das uns hier besonders angehende von dem Staufer dichtete. Dürfte man sogar die Lesart Absalône verdächtigen und dafür vorschlagen Askalône, so würde statt des biblischen Inhalts ein anderer, besser zu dem Gnomolog und zu dem Buch über Friedrich stimmender gewonnen, es könnte

Digitized by Google

darin wiederum ein Kreuzzug, vielleicht der Conrad des dritten besungen worden sein? Doch dies dahin gestellt, scheinen zwei erhebliche Gründe für die vorgetragene Vermuthung über Freidank und die Abfassung des Staufers durch ihn zu streiten. Einmal dafs Rudolf in seinem für unsre Literaturgeschichte so wichtigen Gespräch mit Frau Abenteuer (*) dieser nur lauter erzählende Dichter namhaft machen will, welche ihr zur Behandlung andrer Abenteuer empfohlen werden mögen. Die Sprüche Freidanks konnten nicht gemeint sein, es war erforderlich, sollte er überhaupt hierher gehören, von ihm Erzählungen zu nennen. Eine andere Absicht hatte Rudolf bei dem im Alexander vorgelegten Dichterverzeichnifs, das wiederum den Freidank und gerade seiner Sprüche halben aufnimmt. Der andere jene Conjectur begünstigende Grund ist, dafs aufser Freidank kaum noch ein Dichter seiner Zeit zu denken wäre, der sich so gut den Stoff von Friedrich zu behandeln geeignet hätte, da wir aus dem Gnomolog selbst entnehmen, dafs Freidank wahrscheinlich mit Friedrich II. im Jahre 1228 nach Akkon gekommen war, wo er von Kreuzfahrern genauste Nachricht über jene ältern Begebenheiten geschöpft haben konnte. Aber Friedrich Rothbart mochte ihm auch noch von Angesicht bekannt gewesen sein und desto lebhafter zu beklagen bleibt dieses Gedichtes Untergang. Wie die Sachen jetzt stehen, wird sicherer Aufschlufs über Freidank und seine Werke abhängen müssen von möglicher Auffindung einer glaubwürdigen unentstellten Handschrift des rudolfischen Wilhelm von Orlens.

Unter den lateinischen Gedichten, welche Friedrich besingen, wurden Gottfrieds von Viterbo Pantheon und der an sich verdächtige, eigenthümlichen Inhalts leere Ligurinus nur beiläufig berührt, um desto ungetheiltere Aufmerksamkeit einem seither, mindestens seinen historischen Bestandtheilen nach, gänzlich unbekannten Verfasser zuwenden zu können. Eine Göttinger Handschrift bot acht unherausgegebene Lieder wechselnden Versmafses (bald leoninischen, bald gereimt trochäischen) dar, welche Archipoeta überschrieben und an Reinold, Erzbischof von Köln, oder an Friedrich selbst gerichtet sind. Ihre Abfassung

(*) Vgl. Frau Aventiure klopft an Beneckes Thür. Berlin bei Wilh. Besser. 1842.

Digitized by Google

läfst sich der Zeit nach ziemlich genau ermitteln, sie fällt in die sechziger Jahre des zwölften Jahrhunderts und schon vor 1167. Archipoeta aber, wie eine aus Caesarius von Heisterbach, einem nicht viel spätern Schriftsteller, beigebrachte Nachricht lehrt, bezeichnet einen umziehenden Scholar oder Cleriker, und das trifft ganz den Dichter dieser Lieder, die um Geld oder Kleider betteln und doch eine gelehrte Bildung zum Unterschied von gemeinen Spielleuten und Bänkelsängern allenthalben voraussetzen. So fertig und gewandt erscheint ihre Darstellung, dafs über die wahrhaft dichterische Begabung ihres Verfassers kein Zweifel obwalten kann. Ein Deutscher jedoch mag er nach verschiedenen Äufserungen und weil er die Welschen bitter tadelt, gewesen sein; wahrscheinlich kam er mit Reinold, der ihn vielleicht zur Taufe gehalten hatte (er nennt sich dessen Adoptivus), aus Sachsen oder Westfalen nach Italien.

Aufser der Göttinger Handschrift ist neulich eine andere aus Stablo stammende, jetzt in Brüssel aufbewahrte bekannt geworden. Sie liefert nur drei Gedichte, wovon das kleinere dritte auch im Göttinger Codex, und vollständiger, enthalten ist. Das erste aber ist ihr eigenthümlich und ihr zweites weicht von dem vierten Göttinger so bedeutend ab, dafs beide Texte nebeneinander bestehen und sich gegenseitig ergänzen. Diese drei Gedichte sind von Reiffenberg im IX. Bande des *Bulletin de l'académie de Bruxelles* herausgegeben worden; die Handschrift umfafst nach dem pertzischen Archiv 7, 1008 auch ein Buch de arte dictandi unter Erzbischof Reinold geschrieben, das sehr beachtenswerth scheint und mit dem Liederdichter unmittelbar zusammenhängen, also über ihn und sie Aufschlüsse bringen könnte. Man wird näheres hiervon einzuziehen nicht versäumen.

Nicht alle Lieder sind dem Dichter gleich gerathen, die besseren aber voll lebendiger Schilderungen seines eignen Wesens und der damaligen öffentlichen Zustände. Von einigen lombardischen Städten, namentlich Pavia, Novara, Mailand werden anziehende Bilder entworfen. Über seinen Dichterberuf und was sonst in seiner Seele vorgeht, über seinen geführten Lebenswandel legt der Sänger offene reumüthige Geständnisse ab.

Seine förmlichste unter drei Capitel gebrachte Confession wird aber für die Geschichte unsrer Poesie zumal bedeutsam.

Digitized by Google

Nemlich was er «tertio capitulo» seinem Beschützer Reinold beichtet, das ist, ein Bruchstück des unbekannten Ganzen, als ein Ideal aller Zechlieder (meum est propositum in taberna mori) schon lange allgemein verbreitet und wahrscheinlich, seitdem er gedichtet ward, in keinem Jahrhundert von dem Mittelalter bis auf uns verschollen gewesen. Für den Verfasser dieses unverwüstlichen und im Ausdruck fast vollendeten Gesangs gilt jedoch ein Engländer, Walther Map genannt, dem noch andere ähnliche lateinische Gedichte beigelegt werden und der ungefähr ein Zeitgenosse des Archipoeta zu sein scheint. Im Jahre 1841 hat die Camden-Society zu London durch Tho. Wright eine neue Ausgabe dieser in den Handschriften entweder namenlosen, oder einem Golias und Goliardus oder einem Gauterus, Walterus beigemessenen Lieder besorgen lassen. Golias, Goliardus ist kein Eigenname, sondern wiederum Appellativ für einen Landstreicher und umfahrenden Dichter. Wie man auch über Walterus Mapus urtheile, von dem sich beglaubigtere Nachrichten und bloſse Sagen mengen, er scheint in der Welt, am Königshof und in der Kirche eine ehrenvollere Rolle als unser armer Archipoeta gespielt zu haben, diesem aber das Vorrecht auf die besten lateinischen Gedichte zuzustehen. Wright ahnt noch nichts von ihrem Verhältniſs zu Friedrich und Reinold, und wie hätte ers gekonnt, da die englischen Handschriften alle diese Bezüge unterdrücken? Darf etwas vermuthet werden, so wäre es, daſs Walther auf einer (in jenen Nachrichten ihm ausdrücklich zugeschriebenen) Reise nach Italien des Archipoeta Lieder kennen gelernt, sich einzelne oder Stücke daraus angeeignet und für sein Werk gegeben habe. Arg ist, daſs am Schluſs jener Beichte der engländische Text die Strophen an Reinold tilgt und dafür eine, dem ursprünglichen Gedicht gewiſs fremde Strophe an den Bischof von Covertry unterschiebt. Wer verkennt hier ein Plagiat? mit dem Original war die Bezugnahme auf Reinold innigst verwachsen, aber der Praesul Coventrensis steht ganz kahl.

Es wird rathsam scheinen, die Texte nach der Göttinger und Brüsseler Handschrift vollständig abdrucken zu lassen, um eine Vergleichung mit Wrights Ausgabe zu erleichtern, die hinsichtlich der Genauigkeit und Textcritik gar viel zu wünschen übrig läſst. Können vor dem Abdruck noch einige zu Leipzig, Zürich

Digitized by Google

und München vorräthige Handschriften, worin man dergleichen Lieder erwarten darf, nachgesehen werden, so ist es desto besser.

27. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Zumpt trug den zweiten Theil seiner Abhandlung über die Philosophenschulen zu Athen vor und verfolgte im Einzelnen die Succession der Scholarchen der akademischen Schule von Plato bis auf den letzten, Damascius, der im Jahre 532 der christlichen Zeitrechnung in Folge der Beschränkung der Lehrfreiheit, wahrscheinlich auch der Einziehung des Schulvermögens, die von dem Kaiser Justinian verfügt worden war, nach Persien mit sechs seiner Schüler auswanderte. Die Sieben kehrten zwar, in ihrer Hoffnung getäuscht, bald nachher zurück, aber die Schule als ein öffentliches Institut blieb geschlossen. Der mannigfaltige, besonders chronologische, Inhalt dieser Abhandlung läfst keinen Auszug zu.

Ferner beschlofs die Akademie, den Herren Koch und Rosen zu ihrer kaukasischen Reise jedem 500 Rthlr. zu bewilligen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

M. G. Schwartze, *das alte Ägypten oder Sprache, Geschichte, Religion und Verfassung des alten Ägyptens.* Th. I. Abth. 1. 2. Leipzig 1843. 4.
mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Berlin d. 13. April d. J.

C. G. Carus, *Atlas der Cranioscopie oder Abbildungen der Schädel- und Antlitzformen berühmter oder sonst merkwürdiger Personen.* Heft 1. Leipzig 1843. 4.

Catalogue de 514 Étoiles doubles et multiples découvertes sur l'Hémisphère céleste boréal par la grande lunette de l'Observatoire central de Poulkova etc. (par W. Struve). St. Pétersbourg 1843. 4.

De Caumont, *Bulletin monumental.* Vol. 9. No. 3. Paris et Caen 1843. 8.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livr. 55 - 60. Paris. 8.

———— ————, ———— ————, *Terrains jurassiques.* Livr. 11. ib. 8.

L'Institut. 1. Section. *Sciences math., phys. et nat.* 11. Année No. 478 - 482. 23. Févr. - 23. Mars 1843. ib. 4.

————, 2. Section. *Sciences hist., archéol. et philos.* 8. Ann. No. 86. Février 1843. ib. 4.

Digitized by Google

Journal de l'École polytechnique. Cahier 27. 28. Tome 16. 17. Paris 1839. 41. 4.

A de la Rive, *Observations sur une note de M. Poggendorff relative à l'Hypothèse d'un contre-courant dans la pile de Volta etc.* (Extrait). 8.

Ferd. Elice, *sull' Elettricismo eccitato collo schioppo, Lettera seconda. Genova il* 18. *Marzo* 1843. 8.

Scheikundige Onderzoekingen, gedaan in het Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, uitgg. door G. I. Mulder. Stuk 3. 5. *Rotterd.* 1842. 43. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 474. 475. Altona 1843. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1843, Stück 53. Götting. 8.

Kunstblatt 1843. No. 23-26. Stuttg. u. Tübing. 4.

C. L. Gerling, *die Ausgleichungs-Rechnungen der pract. Geometrie, oder die Methode der kleinsten Quadrate mit ihren Anwendungen für geodätische Aufgaben.* Hamburg u. Gotha 1843. 8.

Digitized by Google

Digitized by Google

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Mai 1843.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

4. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kunth las die zweite Hälfte seiner Abhandlung über die natürliche Gruppe der Liliaceen im weitesten Sinne des Wortes.

Die Jussieuschen Asparageen begriffen zu verschiedenartige Elemente in sich, um in dieser Begrenzung ferner bestehen zu können. Hr. Brown fühlte dies zuerst und setzte *Flagellaria* Linn. unter die Junceen, vereinigte *Asparagus* Linn., *Dracaena* Vand., *Cordyline* Comm. und *Dianella* Lam. wegen der schwarzen Testa mit den Asphodeleen, und bildete mit *Dioscorea* Linn., *Rajania* Linn. und *Tamus* Linn. eine besondere Gruppe unter dem Namen der Dioscorineen, so dafs blofs die Gattungen *Trillium* Mill., *Paris* Linn., *Medeola* Gron., *Convallaria* Linn., *Smilax* Tournef., *Ripogonum* Forst. und *Ruscus* Tournef. der Familie verblieben, welche nothwendig ihren Namen ändern mufste und von Hrn. Brown den der Smilaceen erhielt. Diese unterscheiden sich von den Asphodeleen, in der Brownschen Auffassung, blofs durch die dünne, häutige Testa. Hr. Endlicher hat hierin nichts Wesentliches geändert, blofs die beerentragenden Asphodeleen zu einer besondern Tribus erhoben, welche er Asparageen nennt. Hr. Kunth glaubt diese dagegen als eine Familie betrachten zu müssen, welche seinen Liliaceen, Asphodeleen und Smilaceen gleichgestellt wird, und sich von den beiden ersten natürlich und leicht durch die Beerenfrucht unterscheiden

Digitized by Google

läfst. Sie zerfällt in drei kleinere Gruppen, in die Dracaeneen, Eustrepheen und die eigentlichen Asparageen.

Die erstere begreift die Gattungen *Dracaena* Vand., *Sanseviera* Thunb., *Reineckia, Cordyline* Comm., *Dasylirium* Zucc. und *Dianella* Lam. in sich. *Dracaena* wird von Hrn. Kunth auf folgende Arten beschränkt: *Dracaena Draco* Linn., *Dr. reflexa* Lam., *Dr. timorensis* (*Dr. reflexa* Decaisne), *Dr. angustifolia* Roxb., *Dr. ensifolia* Wall., *Dr. fragrans* Ker., (*Aletris fragrans* Linn.), *Dr. elliptica* Desf., *Dr. Wallichii* (*Dr. spicata* Wall.) und *Dr. terniflora* Roxb. *Sanseviera* Thunb. begreift blofs *S. guineensis* Willd., *S. longifolia* Bot. Mag., *S. laetevirens* Haw., *S. zeylanica* Ait. und *S. Roxburghiana* Roem. et Schult. in sich, und unterscheidet sich von *Dracaena* durch einen längern, bis zur Mitte getheilten Kelch, eine ungetheilte Narbe und einen eigenthümlichen Habitus. *Sanseviera carnea* Ait. konnte wegen der Zahl der Eichen, vier in jedem Fach, und des abweichenden Habitus nicht mit *Sanseviera* vereinigt bleiben, wurde daher von Hrn. Kunth zu einer besondern Gattung erhoben, welche er Hrn. Julius Reinecke, einem sehr geschickten und erfahrnen Gärtner, widmete. *Cordyline* ist von *Dracaena* hinlänglich durch die mehrsamige Beere verschieden. Zu ihr gehören folgende Arten: *Cordyline Jacquini* (*Dracaena terminalis* Jacq.), *C. Sieberi* (*Dracaena terminalis* Sieb. herb. Trin.), *C. heliconiaefolia* Otto et Dietr. (*Dracaena terminalis* Lindl.), *C. terminalis* (*Dracaena terminalis* Reich. Lam.), *C. australis* Endl. (*Dracaena australis* Forst.) und als zweifelhaft *C. Sellowiana, C. dracaenaefolia* H. Berol. und *Dracaena mauritiana* Willd. ined. Unter der letztern Benennung liegen im Willdenowschen Herbarium zwei ganz verschiedene Pflanzen, wovon die eine wahrscheinlich *Dracaena flabelliformis* Bory ist, die andere vielleicht in der Folge der Repräsentant einer besondern Gattung werden dürfte. *Charlwoodia* Sweet bildet blofs eine durch die Ungleichheit der Sepalen ausgezeichnete Abtheilung der Gattung *Cordyline*. Zu *Dasylirium* werden *Dracaena dubia* H. et Kth. (*Dasylirium Humboldtii*), *Cordyline longifolia* Benth. (*Dasylirium Benthami*), *Dasylirium acrotrichum, serratifolium* und *longifolium* Zucc. gerechnet.

Eustrephus Brown, *Geitonoplesium* Cunningh. und ? *Rhuacophila*, welche Hr. Kunth unter dem Namen der Eustrepheen

Digitized by Google

vereinigt, unterscheiden sich von den Dracaeneen, denen sie am nächsten stehen, durch den windenden Stengel und den abweichenden Blüthenstand.

In den eigentlichen Asparageen erscheinen die Blätter schuppenartig, während sich die sterilen Blüthenstiele zu nadelförmigen oder blattartigen Cladodien ausgebildet haben. Sie fassen blofs die beiden Gattungen *Asparagus* Linn. und *Myrsiphyllum* Willd. in sich. Die erstere wird auf die Arten mit dioecistischen Blüthen und zweireihigen Ovarienfächern beschränkt, während alle kapische, viele indische, eine senegalensische, und zwei südeuropäische hermaphroditische Blüthen und mehrere Eichen in jedem Fache haben, und die Gattung *Asparagopsis* bilden, von der sich *Myrsiphyllum* blofs durch die gröfsere Breite und blattartige Beschaffenheit der Cladodien unterscheidet.

Nachdem Hr. Kunth aus der Familie der Smilacineen die Gattungen *Medeola* Gron., *Drymophila* Brown. und *Streptopus* Rich. entfernt hat, theilt er dieselbe in vier sehr distinkte Gruppen: in die Parideen, Convallarieen, eigentlichen Smilaceen und Ruscineen.

Die Parideen lassen sich leicht an der sternförmigen Stellung und netzartigen Verästelung der Blätter, an der sitzenden Narbe und an der verschiedenen Beschaffenheit der äufsern und innern Kelchblätter, welche jederzeit unter sich völlig getrennt sind, erkennen. *Trillium Govanianum* Wall. ist nach der Zahl der Theile ein *Trillium*, nach den Antheren und Narben eine *Paris*. *Paris polyphylla* Smith. dürfte vielleicht mit demselben Recht wie *Paris incompleta* Bieb. (*Demidovia*) in der Folge eine besondere Gattung bilden.

Die Convallarieen haben parallelnervige Blätter und meist verwachsenblättrige Kelche. *Convallaria* Desf., *Polygonatum* Tournef. und *Majanthemum* Moench., *Smilacina* Desf. und *Clintonia* Rafin. werden als besondere, sämmtlich hierher gehörige Gattungen betrachtet, wobei aufserdem auf die Verschiedenheit der Blüthenbildung bei den verschiedenen *Smilacina*-Arten (*S. racemosa* Desf., *stellata* Desf., *divaricata* Wall.) aufmerksam gemacht wird. Dafs die Antheren in *Clintonia*, wie bei den ächten Liliaceen, an der vordern Seite angeheftet und die Kelchblätter 5-7 nervig,

Digitized by Google

nicht wie in allen übrigen Convallarieen einnervig sind, war bisher unbeachtet geblieben.

Smilax Linn. zeigt eine doldige Inflorescenz, getrennte Geschlechter, einfächrige Antheren, einzelne, aufgehängte, orthotropische Eichen, fast sitzende Narben, einen meist strauchartigen Stengel und netzartig geaderte Blätter, kann daher mit keiner der beiden vorhergehenden Gruppen vereinigt werden, ist vielmehr als eine besondere zu betrachten. Ob *Ripogonum* Forst. hierher gehört, wird sehr in Zweifel gezogen.

Die vierte Gruppe der Smilacineen bilden die Rusceen, zu welcher *Ruscus* Linn. (*R. aculeatus* Linn., *R. Hypoglossum* Linn. und *R. Hypophyllum* Linn.), *Danae* Medic. (*Ruscus racemosus* Linn.) und *Semele* (*Ruscus androgynus* Linn.) gehören. Die Umwandlung der blüthentragenden Ästchen in blattartige Organe ist ihnen eigenthümlich.

Hierauf folgen Bemerkungen über die Verwandtschaften der Gattungen *Luzuriaga* Ruiz. et Pav., *Callixine* Comm., *Philesia* Comm., *Lapageria* Ruiz. et Pav.

Den Schluſs macht eine Bearbeitung der Ophiopogoneen, in welcher Gruppe die Gattung *Flüggea* Rich. wiederhergestellt und von *Ophiopogon* Ait. durch das angewachsene Ovarium, die gröſsere Zahl der Eichen, die perigynischen Staubgefäſse und die sehr kurzen Filamente unterschieden wird. Hr. Kunth ist geneigt diese Gruppe als zu den Smilacineen gehörig zu betrachten und auf die Ruscineen folgen zu lassen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Het Instituut, of Verslagen en Mededeelingen, uitgegeven door de 4 Klassen van het Koningl. Nederlandsche Instituut van Wetenschappen, Letterkunde en schoone Kunsten, over den Jare 1842, No. 1. Amsterdam 1843. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des General-Secretars des Niederländischen Instituts, Hrn. G. Vrolik, d. d. Amsterdam d. 22. März d. J.

Bulletin de la Société géologique de France. Tome 12. 1840 et 1841. Paris 1841. 8.

Conjectures sur l'apparition, insolite de la Comète de Mars 1843 *et sur la nature des Comètes en général, par M. le*

Digitized by Google

C. de M. (*Extr. des Annales de la Société d'Agricult. d'Indre- et- Loire*) 8. 2 Expl.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 476. Altona 1843. 4.

Gay-Lussac, Arago etc., *Annales de Chimie et de Physique.* 1843. Février. Paris 8.

Kunstblatt 1843. No. 27. 28. Stuttg. u. Tüb. 4.

Rivista Ligure. Anno I, Tomo I, fasc. 1. Genova 1843. 8.

Proceedings of the London electrical Society. Part 8. Session 1842-3. London, April 1, 1843. 8.

P. Armandi, *Histoire militaire des Éléphants.* Paris 1843. 8. mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Paris d. 15. März d. J.

Hierauf wurden Danksagungsschreiben für empfangene Schriften der Akademie von Hrn. Arago aus Paris d. d. 30. Jan. 1843 im Auftrage der Königl. französ. Akademie d. W., von Hrn. Clarke in London d. d. 5. Nov. 1842 im Auftrage der Royal Asiatic Society, von Hrn. Rafn in Copenhagen d. d. 30. April 1843 im Auftrage der Königl. dänischen Gesellsch. der nordischen Alterthumsforscher zur Kenntnifs gebracht.

Ferner war ein Schreiben des vorgesetzten Hohen Ministerii d. d. 26. April eingegangen, welches die Allerhöchste Bestätigung der Wahl des Prinzen Carl Lucian Bonaparte von Canino zum Ehrenmitgliede der Akademie mittelst Cabinetsordre vom 27. März anzeigt.

8. Mai. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Ehrenberg las, als Fortsetzung seines Vortrages vom 10. März d. J., über die weitere Entwickelung der Verbreitung und des Einflusses des mikroskopischen Lebens in Afrika.

Durch Revision und weiteres Studium derselben Materialien haben sich die im Jahre 1828 und 1830 der Akademie schon mitgetheilten Ergebnisse der Beobachtung des kleinsten Lebens in Afrika bedeutend vergröfsert und durch Anwendung der neuen

Digitized by Google

Beobachtungsmethoden sind neue Materialien zugänglich geworden an die früher nicht gedacht werden konnte.

Auf Hemprichs und Ehrenbergs Reise in Afrika wurden 1820 bis 1825 im Lande selbst, den schon früher publicirten Berichten zufolge, 32 mikroskopische Formen als soviel Arten beobachtet und nahmhaft gemacht, 20 aus Ägypten, 14 aus Nubien, 1 aus Habessinien. Davon waren 3 an mehren Orten gleichartig.

Durch Hrn. Bory de St. Vincent wurden 1824 und 1825 im *Dictionnaire classique* uud der *Encyclopédie méthodique d'histoire naturelle* 2 Formen aus Afrika bekannt, nämlich *Synedra Gallionii*? unter dem Namen *Navicula Gaillonii* von Isle de France und *Podosphenia cuneata*? unter dem Namen *Echinella cuneata* von Teneriffa. Durch Caspar Sternberg und v. Suhr wurde noch 1 Art, *Isthmia obliquata* von Teneriffa, in Agardhs *Systema Algarum* 1824 als *Diatoma obliquatum* und in der Regensburger botanischen Zeitung 1830 unter dem Namen *Diatoma Liber* bekannt.

Einen bedeutenden Zuwachs an speciellen Kenntnissen erhielten die afrikanischen Verzeichnisse wieder durch die im Juni 1836 vom Verf. der Akademie mitgetheilte Analyse des Klaprothschen Kieselguhrs von Isle de France und die im April 1837 mitgetheilte Analyse des Polirschiefers von Oran, wodurch zunächst die Namen von 15 Species hinzutraten.

Sehr viel productiver wurde dann eine weitere Untersuchung desselben Polirschiefers von Oran, so wie des Kalksteins der Gebirgsmassen von Oberägypten, worüber am 6. und 20. December 1838 und 18. Februar 1839 in der Abhandlung über die Kreidebildung aus mikroskopischen Thieren Mittheilungen gemacht wurden, wobei zahlreiche neue Formen von Ägypten und Oran nahmhaft gemacht werden konnten.

Noch zahlreichere Formen aus dem Polirschiefer von Oran wurden dann am 17. October 1839 in dem Vortrage über die jetztlebenden Formen der Kreidebildung mitgetheilt, deren Zahlen in den Vorträgen besonders vom Juli und August 1840 vermehrt wurden. Endlich wurde auch im November 1840 wieder eine Anzahl neuer afrikanischer Formen unter den 274 der Akademie vorgelegten neuen Arten nahmhaft gemacht, worunter auch 3

Digitized by Google

jetztlebende libysche, *Navicula libyca, Synedra gigantea* und *Amphora libyca* waren.

Zu diesen schon publicirten aber noch nicht übersichtlich zusammengestellten früheren Verzeichnissen treten nun durch die bereits angezeigte neue Beobachtungs-Methode noch folgende, ganz Afrika umfassende, Lokalitäten und Formen, wozu theils der verstorbene Baron v. Jacquin in Wien, theils Hr. Kunth aus seinem Herbarium neues Material gegeben haben, theils ein reiches Material aus des Verf. mit Dr. Hemprich gemachten Sammlungen nachträglich entnommen werden konnte.

Die Abhandlung bezeichnet:

1) vom Vorgebirge der guten Hoffnung 9 Arten, worunter 6 Magenthierchen oder polygastrische Infusorien.
2) von Madagascar 13 Arten, worunter 9 Magenthierchen.
3) von Isle de Bourbon 13 Arten, worunter 10 Magenthierchen.
4) von Isle de France früher 5, jetzt 38 Arten, worunter 25 kieselschalige Magenthierchen.
5) von Eilet in Habessinien 9 Arten, sämmtlich Magenthierchen.
6) von der Insel Massaua im rothen Meere bei Habessinien 12 Arten, worunter 1 Magenthierchen, 11 Polythalamien.
7) von Senegambien 58 Arten, worunter 42 Magenthierchen.
8) von Teneriffa nur 2 Arten von Magenthierchen.
9) von Nubien und Äthiopien, früher 13, jetzt 16 Arten von Magenthierchen.
10) von Ägypten früher 11, jetzt 59 Arten, worunter 16 Magenthierchen.
11) von Siwa in der Oase des Jupiter Ammon früher 9, jetzt 28 Arten, worunter 23 Magenthierchen.
12) von Oran früher 10, jetzt 93 Arten, worunter 57 Magenthierchen.

Von diesen 350 beobachteten Formen beträgt die Gesammtzahl der wirklich verschiedenen Arten 257, welche 88 Generibus angehören. Es sind unter den letzteren 11 eigenthümliche Genera, also $\frac{1}{8}$ der ganzen Zahl, nämlich 3 aus den kieselschaligen Polygastricis: *Monogramma, Prorostaurus, Tetragramma*, 2 aus den weichen Rotatoriis: *Hydrias, Typhlina*, 6 von den kalk-

Digitized by Google

schaligen Polythalamiis: *Amphisorus, Asterodiscus, Coscinospira, Omphalophacus, Pleurotrema.*

Characteristik der neuen Genera:

Die Mehrzahl der eigenthümlichen afrikanischen Genera ist schon in den früheren Abhandlungen characteristirt worden, *Hydrias* und *Typhlina* schon 1828 und 1830. Die 6 Polythalamien sind 1839 in der Abhandlung über die Kreidebildung kurz bezeichnet. Nur die 3 Gattungen der *Polygastrica* sind neu, doch ist die Gattung *Tetragramma*, welche sich später auch auf den Marianen-Inseln fand, in dem Vortrage über die asiatischen Microscopica genannt, aber nicht characterisirt worden.

1. *Monogramma*, Einstrich.
   Genus e familia Bacillariorum, sectione Naviculaceorum. Lorica intus pinnulis transversis insignis, spatio lineari transverso medio in uno tantum latere, laevi, aperturis ventralibus tribus, dorsualibus duabus. (= *Stauroptera* uno tantum latere crucigera aut = *Achnanthes* solitaria aperturis terminalibus.)
2. *Prorostaurus*, Stirnkreutzchen.
   Genus e familia Bacillariorum, sectione Naviculaceorum. Characteres Stauropterae, sed aperturae terminales utrinque binae non marginales, verum mediae terminales.

   Im Deutschen können die verwandten Gattungen folgende Namen erhalten: *Navicula*, Schiffchen; *Stauroneïs*, Kreutzschiffchen; *Stauroptera*, Rippenkreutzchen; *Pinnularia*, Rippenschiffchen.
3. *Tetragramma*, Vierstrich.
   Genus e familia Bacillariorum, sectione Naviculaceorum. Lorica simplex bivalvis silicea, compressa quadrata libera latior quam longa unilocularis, septis in medio loculo binis medio interruptis ibique dilatatis in formam 4 signorum musicorum.

Diese Form reiht sich zunächst an das sonderbare mexikanische Musikthierchen, *Terpsinoë musica*, welches in der Abhandlung über die amerikanischen kleinsten Lebensformen characterisirt ist.

Digitized by Google

11. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ehrenberg trug die dritte Abtheilung seiner Beobachtungen über die Verbreitung des jetzt wirkenden kleinsten organischen Lebens in Asien, Australien und Afrika, nämlich das Verhalten dieser Erscheinungen in Australien vor.

Die im August vorigen Jahres vom Verf. der Akademie angezeigten Beobachtungen einer gewissen Anzahl von kleinsten Lebensformen aus Australien beschränkten sich auf 13 Formen von Port Jackson, die sich aus einem kleinen einer Sieberschen *Laxmannia gracilis* des Kunthschen Herbarii anhängenden Erdklümpchen ermitteln liefsen, und aus einer an einer andern von Hrn. Schayer gesandten, Pflanze hängenden Art von Vandiemens Land. Diese 14 Formen boten in Ermangelung reicheren Materiales als erste Anschauungen des dortigen kleinen Lebens doch schon dem Verf. für seine Forschungen ein ganz ansehnliches Interesse.

Seitdem hat sich demselben eine sehr reiche Quelle neuen Materiales aufgethan. Er wandte sich an den von seinen Reisen glücklich zurückgekehrten Hrn. Preiss in Hamburg, dessen sorgfältige naturhistorische alle Abtheilungen umfassende Sammlungen einen grofsen Schatz für die Naturkenntnifs enthalten und sich hauptsächlich auf Neuholland beziehen, besonders auf die bisher so wenig erforschte Westküste dieses Landes. Hr. Preiss sandte auf das geschehene Ansuchen des Verf. Erdproben, welche rücksichtlich der Lokalität vollkommen sicher waren, theils auch einige Algen zur Untersuchung.

Hierdurch verdankt denn die Wissenschaft Hrn. Preiss eine reiche Kenntnifs des mikroskopischen Lebens von Neuholland von 7 neuen Lokalitäten und in völliger geographischer Abrundung.

Diese 9 Beobachtungsreihen des Verf. wurden speciell vorgelegt.

Westliches Neuholland:

1. von der Insel Rotenest 4 Arten, sämmtlich Magenthierchen (polygastrische Infusorien);
2. vom Swan River 34 Arten, worunter 25 Magenthierchen;
3. aus dem ausgetrockneten See Dungambur bei der Stadt Perth 18 Arten, worunter 11 Magenthierchen;

Digitized by Google

4. vom Adams River 16 Arten, worunter 11 Magenthierchen;
5. vom Cannig River 43 Arten, worunter 40 Magenthierchen;
6. vom Avon River 48 Arten, worunter 39 Magenthierchen.

Nördliches Neuholland:

7. von Vandiemens Land 1 Magenthierchen.

Östliches Neuholland:

8. von Port Jackson 13 Arten, worunter 6 Magenthierchen.

Südliches Neuholland:

9. von King Georges Sund 8 Arten, worunter 5 Magenthierchen.

Diese 185 beobachteten Formen, welche sämmtlich, wie alle früheren, in Zeichnungen und Präparaten vorgelegt wurden, gehören 123 verschiedenen Arten an, deren mehrere sich an verschiedenen Orten wiederholen. Sämmtliche Formen lassen sich in 33 Generibus unterbringen.

Von allen Formen sind 108 kieselerdige Organismen, nämlich 84 kieselschalige Magenthierchen, 24 kieselerdige Pflanzentheile, ferner 3 kalkschalige kleinste Organismen, Polythalamien, endlich 12 weiche Organismen, sämmtlich Magenthierchen.

Bei der grofsen Eigenthümlichkeit Neuhollands und Australiens überhaupt, rücksichtlich der gröfsern organischen Formen, lag es nahe, auch in den kleinsten Lebensformen besondere auffallende Eigenthümlichkeiten zu erwarten.

Die Eigenthümlichkeit der kleinsten australischen Lebensformen ist geringer als die der gröfseren. Nur 1 eigenthümliches Genus, *Rhizonotia*, findet sich unter den 33 Generibus. Alle Formen gehören bekannten Reichen, Klassen und Familien an.

Die Gleichartigkeit der Oberflächenverhältnisse auf der ganzen Erde ist von Reisenden, die nicht Abentheuer beschreiben wollten, schon öfter bemerkt, den Geognosten ist sie sehr allgemein bekannt. Die grofse Gleichartigkeit der kleinsten Lebensformen hat vielleicht einige Beziehung dazu.

Von den 123 Arten sind etwa 25, mithin fast $\frac{1}{6}$ dem Lande eigenthümlich. Die Proben aus dem See Dungambur bei Perth hielt der Verf. für Anzeigen eines dortigen gröfseren Lagers fossiler Infusorienerde.

Digitized by Google

Verzeichniſs der neuholländischen Genera:

A. Polygastrica.

Achnanthes	1 species.	*Gomphonema*	6 species.
Amphora	1 -	*Grammatophora*	1 -
Arcella	3 -	*Himantidium*	2 -
Campylodiscus	1 -	*Micrasterias*	1 -
Chaetotyphla?	1 -	*Navicula*	4 -
Closterium	1 -	*Pinnularia*	21 -
Cocconeïs	9 -	*Rhizonotia*	1 -
Cocconema	4 -	*Spirillina*	1 -
Desmidium	1 -	*Stauroneis*	2 -
Difflugia	4 -	*Stauroptera*	3 -
Euastrum	2 -	*Surirella*	1 -
Eunotia	9 -	*Synedra*	8 -
Fragilaria	2 -	*Trachelomonas*	1 -
Gallionella	5 -		

B. Phytolithea.

Amphidiscus	1 species.	*Lithostylidium*	9 species.
Lithodontium	7 -	*Spongolithis*	7 -

C. Polythalamia.

Biloculina	1 species.	*Rotalia*	2 species.

Die neuen Arten sind:

1. *Arcella discoidea*	12. *Gallionella Novae Hollandiae*
2. *Euastrum australe*	13. *Gomphonema insulare*
3. *Micrasterias enneactis*	14. — *tenuicolle*
4. *Campylodiscus radiolatus*	15. *Himantidium Australiae*
5. *Cocconeïs Scutum*	16. *Pinnularia australis*
6. — *disciformis*	17. — *Pleuronectes*
7. — *navicularis*	18. — *styliformis*
8. *Eunotia caelata*	19. *Rhizonotia Melo*
9. — *australis*	20. *Stauroptera leptocephala*
10. — *Cygnus*	21. *Synedra sigmoidea.*
11. — *paradoxa*	

Characteristik des neuen Genus.

Rhizonotia, Zaser-Schildchen.

Genus e familia Bacillariorum, sectione Naviculaceorum. Lorica bivalvis, aperturis duabus mediis, (Amphorae modo et forma,

Digitized by Google

sed) divisione longitudinali saepe acervata, prole stolonum seu radicularum silicearum serie longitudinali conjuncta.

Diese Form ist wie die *Eunotiae* und *Amphorae* oder wie *Cocconeïs* an Conferven des Swan Rivers, Avon Rivers und Canning Rivers geheftet, hat viel feine Längsstreifen, die etwas rauh oder gekörnt erscheinen, ist aber sehr krystallhell durchscheinend. Es scheint innen blafsgrünliche fast farblose Eierchen zu führen. Die Species wird *R. Melo* genannt. Die seitlichen Verbindungstheile der Brut bei der Selbsttheilung sind meist gabelförmig, 3 bis 10.

Von den allgemeinen Resultaten, welche der Verf. vorläufig an diese gesammten Untersuchungen des kleinsten Erdlebens anknüpft, wird folgendes ausgehoben:

1. Der Ernst der Naturwissenschaft gebietet, sich aller Schlüsse zu enthalten, die nicht unmittelbar aus den Thatsachen und Beobachtungen folgen, und nicht durch phantastische Folgerungen anstatt einer vielfach anregenden Reihe von Erscheinungen zur Hebung und Stütze zu sein, vielmehr zu schaden und Abspannung anstatt Spannung zu erregen. Ein folgerechtes Sammeln von Beobachtungen giebt sehr bald die richtigen Schlüsse jedem an die Hand und warum Luftschlösser bauen, wenn man reiches schönes Culturland um alte steinerne solide und ergötzliche Riesenbaue der Natur vor sich hat?

2. Das unsichtbare kleine Leben, besonders auch in den Formen, welche Erden und Felsmassen zu bilden im Stande sind, zeigt sich über die ganze Erdoberfläche gleichartig existirend.

3. Die sehr zahlreichen schon erlangten Resultate der directen Nachforschung haben in allen Zonen der Erdoberfläche, in allen Climaten, in niederen Gegenden und im Meeresgrunde, wie auf sehr hohen Gebirgen bis zur Erhebung von gegen 9000 Fufs (Nilgherri, Mexico) selbst in den kleinsten Theilchen des Humus der Erdoberfläche nicht nur die Existenz, sondern einen überschwenglichen Reichthum von solchem Leben erkennen lassen.

4. Den europäischen kleinsten Lebensformen schliefsen sich jetzt erfahrungsgemäfs die aller andern Theile der Erdoberfläche so an, dafs sie nirgends neuen Reichen, Klassen und Familien, sondern überall eben den oft kieselschaligen, nie kalkschaligen polygastrischen Infusorien oder Magenthierchen und den nie kieselscha-

Digitized by Google

ligen, meist kalkschaligen Polythalamien, die keine Infusorien sind, angehören.

5. Aufser diesen selbstständigen kleinsten Lebensformen machen sich überall auf der ganzen Erdoberfläche im Humus und Kalkboden sehr kleine unzerstörte regelmäfsige Theile gröfserer Organismen durch erstaunenswerthe Menge geltend, die bald aus Kieselerde, bald aus Kalkerde bestehen, bald Pflanzen bald Thieren angehören und die überall sehr gleichartig beobachtet werden, so verschieden auch die Fauna und Flora der Länder ist.

6. In allen Erdtheilen giebt es, beim Mangel eigenthümlicher Reiche, Klassen und Familien der mikroskopischen Formen, doch eigenthümliche, aber nirgends zahlreiche, lokale Genera, dagegen sehr zahlreiche eigenthümliche Species weit verbreiteter Genera.

7. Es giebt characteristische kleinste Lebensformen für gewisse geographische Breiten der Erde. So fanden sich bisher die verhältnifsmäfsig grofsen und schmalen sägeförmig gezahnten Eunotien, *E. Tetraodon*, *Pentodon*, *Diadema*, *serrulata*, *Serra* u. s. w. nur in Schweden, Finnland und Nordamerika, New-York bis Labrador. Die breiten, und die kleinen vielzahnigen Himantidien und Eunotien fanden sich, in mehreren Arten gleich, nur an der Südküste von Asien, am Senegal in Afrika und in Cayenne in Südamerika. Die Gattung *Tetragramma* fand sich nur in Libyen und auf den Marianen-Inseln und zwar in gleicher Species.

8. Es giebt eine ansehnliche Zahl in völlig gleicher Form über alle Theile der ganzen Erde verbreiteter Arten. (*Navicula*) *Pinnularia viridis*, *Himantidium Arcus*, *Eunotia amphioxys* gehören zu diesen Formen.

Diese gemeinsten Formen scheinen die wichtigsten für den Haushalt der Natur in ihrer Beziehung zu sein.

9. An sogenannten-anorganischen Bestandtheilen enthalten die kleinsten Lebensformen in ihrem Körper und dessen Hülle überall besonders Kohle, Kieselerde, Kalkerde und Eisen mit Spuren von Thonerde und Mangan. Dafs Talk und alles Übrige nur als mechanische Zwischen-Mengung dazutritt, ist fast wahrscheinlich.

10. Das Eisen der kleinsten Organismen ist zuweilen in erstaunenswerther Menge. Es ist nie mit Kalkerde, immer nur

Digitized by Google

mit Kieselerde und wie es scheint nie chemisch, immer nur mechanisch in verschiedenen, zuweilen scheinbar sehr eigenthümlichen und chemisch unklaren, farblosen Zuständen verbunden. Diese mechanische Verbindung des Eisens und der Kieselerde scheint zumeist eine organische Ablagerung desselben in kieselerdige geschlossene Zellen zu sein.

11. Das kleinste organische Leben muſs, seiner so groſsen gleichartigen und oft auch schon als sehr mächtig erkannten Verbreitung halber, von einem groſsen und wesentlichen Einfluſs auf viele andere Oberflächen-Verhältnisse, namentlich auf die Humusbildung aller Fluſsgebiete sein. In sofern die gröſseren Organismen der Erdoberfläche in directer Beziehung zu den atmosphärischen Verhältnissen stehen, können die so weit und so massenhaft verbreiteten kleinsten Organismen nicht ohne wesentlichen Antheil an diesen Beziehungen sein.

12. Nicht bloſs die äuſsersten Oberflächen-Verhältnisse der Erde zeigen überall einen Einfluſs des unsichtbar kleinen Lebens. Dieselbe unbegreifliche Felsenbildung aus solchen kalkschaligen und kieselschaligen Thierchen, wie sie in Europa als Kreideformation vorliegt, findet sich in ebenso riesenhafter Ausdehnung sowohl im nordöstlichen als im nordwestlichen Afrika (Aegypten, Oran). Sie findet sich im nordwestlichen Asien (Bir Hamam, Antilibanon, Libanon) und, neu vorhandenen directen Erfahrungen nach, in vielleicht gröſster Entwickelung von allen, im nördlichen Amerika (Mississippi, Missouri, New-Yersey). Auch die Jura Kalkfelsen zeigen in Europa überall, theilweis noch deutlich, eine höchst innige frühere Beziehung zu dem kleinen Leben und die bei Tula und am Onega-See Rufslands angeblich unmittelbar unter der Steinkohle liegenden geologisch sehr alten Kalk-Felsen samt den von ihnen eingeschlossenen Chalcedonen zeigen hie und da deutlich ein massenbildendes mikroskopisches Leben jener Epochen wie der neuesten. Als Felsen erscheinen aufserdem Polirschiefer in Lucon und im Kaukasus und als massenhafte Kieselerden sind, aufser dem efsbaren Letten am Amazonas und den sehr zahlreichen, nach Rogers und Bailey 15 bis 28 Fufs (Richmond) mächtigen und ausgedehnten Lagern in Nordamerika, auch in Sibirien und in Neuholland bei Perth Kieselguhre aufgefunden worden.

Digitized by Google

13. Das organische kleinste Leben ist erfahrungsgemäfs überall auf der Erdfläche ein tief herrschendes Element der Bildung des Erdfesten.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Band 4, Heft 1. Danzig 1843. 4.
mit einem Begleitungsschreiben des Hrn. Directors und Secretairs dieser Gesellschaft d. d. Danzig d. 15. März d. J.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. 1843. 1. Semestre. Tome 16. No. 12-15. Paris 4.

J. Kops en J. E. van der Trappen, *Flora Batava.* Aflevering 128. Amsterd. 4.

Kunstblatt 1843. No. 29. 30. Stuttg. u. Tüb. 4.

Collection de Documents inédits sur l'histoire de France, publ. par Ordre du Roi et par les soins du Ministre de l'Instruction publique. 1. Série. *Histoire politique. — Mémoires militaires relatifs à la succession d'Espagne sous Louis XIV, extraits etc. par le Lieut. Général* de Vault, revus, etc. par le Lieut. Gén. Pelet. Tome 5. Paris 1842. 4.

Ferner war ein Schreiben der Herren Professoren des *Museum d'histoire naturelle* in Paris eingegangen, welches den Austausch der Schriften zum Gegenstande hat.

18. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. Rose las über die Yttererde.

Bei Untersuchung eines Orthits von der Insel Hitterö bei Norwegen, den der Vrf. vom Prof. Keilhau in Christiania erhalten und zuerst für Gadolinit gehalten hatte, fand sich Beryllerde, deren Anwesenheit in den Orthiten bisher nicht wahrgenommen worden ist. Dieser Umstand führte zu Untersuchungen über die Anwesenheit oder Abwesenheit der Beryllerde in den Gadoliniten, deren Gegenwart in denselben von verschiedenen Chemikern theils nachgewiesen, theils geläugnet worden ist. Der Verf. überzeugte sich, wie dies auch schon Scheerer gethan, dafs durch Kalihydrat die Beryllerde von andern Oxyden nicht geschieden werden könne, ja dafs selbst bisweilen bei Gegenwart

Digitized by Google

von Yttererde, Eisenoxyd, den Oxyden des Cers, Lanthans u. s. w. nichts von derselben aufgelöst werde.

Um die Gegenwart der Beryllerde mit Sicherheit in den Gadoliniten aufzufinden, wurde zuerst aus derselben auf die bekannte Weise die Kieselsäure ausgeschieden. Die von derselben getrennte chlorwasserstoffsaure Flüssigkeit wurde durch Ammoniak gefällt, der Niederschlag mit Kohle gemengt und die Mengung bei erhöhter Temperatur mit Chlorgas behandelt. Es verflüchtigte sich viel Eisenchlorid, und Chlorberyllium so wie etwas Chloraluminium, aber kein Chloryttrium. Es war indessen nicht möglich, die ganze Menge der flüchtigen Chloride durch eine Operation vollkommen abzuscheiden. Die kohlige Masse wurde daher mit Wasser behandelt, die filtrirte Auflösung mit Ammoniak gefällt, nnd der entstandene Niederschlag von Neuem einer Behandlung mit Chlor und Kohle unterworfen. Es mufste diese Operation noch zum dritten Male wiederholt werden, um die letzten Spuren der flüchtigen Chloride zu verjagen.

Es war auffallend, unter den flüchtigen Chloriden nicht Chloryttrium zu finden, das in den Lehrbüchern der Chemie als ein flüchtiges Chlorid beschrieben wird. Der Verf. hat sich indessen überzeugt, dafs Yttererde, welche von aller Beryllerde befreit worden ist, durch Behandlung mit Chlor und Kohle kein flüchtiges Chlorid giebt. Das flüchtige Chlorid, welches man aus der Yttererde erhalten hat, ist Chlorberyllium gewesen, da alle früher dargestellte Yttererde Beryllerde enthielt. Da man nun das metallische Yttrium aus dem flüchtigen Chloride dargestellt hat, so ist dasselbe wohl offenbar Beryllium gewesen.

Die kohlige Masse, von welcher die flüchtigen Chloride verjagt worden waren, wurde mit Wasser behandelt, die filtrirte Auflösung mit Schwefelsäure versetzt und zur Krystallisation abgedampft. Es wurden Krystalle von schwach rosenrother Farbe erhalten, die sich im Wasser sehr langsam auflösten, und alle Eigenschaften der schwefelsauren Yttererde zeigten, wie sie von Berzelius angegeben werden. Die rosenrothe Farbe ist aber der schwefelsauren Yttererde in so fern nicht wesentlich, als aus der sauren Mutterlauge ein beinahe ganz farbloses Salz erhalten wurde, das indessen dieselbe Form wie das rosenröthliche hatte.

Digitized by Google

Das schwefelsaure Salz behielt die röthliche Farbe und veränderte auch nicht seine Krystallform, als es durch schwefelsauren Kali von den Oxyden des Cers, Lanthans und Didyms befreit worden war. Es hatte übrigens dieselbe Zusammensetzung, wie sie Berzelius angiebt; auch das Chloryttrium ist so zusammengesetzt, wie es die Berechnung ergiebt, wenn das von Berzelius angenommene Atomgewicht des Yttriums zum Grunde gelegt wird.

Der Verf. hat den Körper, welcher die Ursach der röthlichen Farbe der schwefelsauren Yttererde ist, nicht weiter untersucht.

Das metallische Yttrium wurde theils aus dem Fluoryttrium theils aus dem Chloryttrium vermittelst Natrium dargestellt. Der Verf. erhielt ein grauschwarzes Pulver, welches aber aufser Yttrium noch viele Yttererde enthielt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

F. Argelander, *Neue Uranometrie. Darstellung der im mittlern Europa mit bloſsen Augen sichtbaren Sterne nach ihren wahren, unmittelbar vom Himmel entnommenen Gröſsen. Nebst Sternverzeichniſs.* Berlin 1843. querfol. u. 8.

Revista Ligure. Anno I, Fasc. 2. Genova 1843. 8.

A. de la Rive, *Archives de l'Électricité. Supplément à la Bibliothèque univ. de Genève.* N. 6. publié le 24. Févr. 1843. Genève 8.

L'Institut. 1. Section. *Sciences math., phys. et nat.* 11. Année No. 483-488. 30. Mars-4. Mai 1843. Paris 4.

———, 2. Section. *Sciences hist., archéol. et philos.* 8. Ann. No. 87. 88. Mars, Avril 1843. ib. 4.

Gay-Lussac, Arago etc., *Annales de Chimie et de Physique.* 1843. Mars. ib. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 477. Altona 1843. 4.

Kunstblatt 1843. No. 31. 32. Stuttg. u. Tüb. 4.

Graff, *althochdeutscher Sprachschatz*, 27. (letzte) Lieferung. Th. VI. Bogen 46-59. Berlin 4.

Aufserdem wurde in Folge eines an die Akademie gerichteten Schreibens des Hrn. Morin d. d. Vesoul 25. Avril 1843 demselben die gewünschte Fortsetzung der Mädlerschen meteo-

Digitized by Google

rologischen Beobachtungen bewilligt. Ein unterm 10. April 1843 aus Frankreich eingegangenes Manuscript des Hrn. H. de L. M. *Revelations d'un Mandarin* wurde der physikalisch-mathematischen Klasse zur Ansicht überwiesen.

22. Mai. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Zumpt las über die Succession der Peripatetiker im Lyceum zu Athen.

Hiernächst wurden vorgelegt:

1) Ein Schreiben des Padre Placido Tornabene zu Catania d. d. 16. Febr. d. J. die Preis-Aufgabe der Akademie vom Jahre 1841 auf 1844 betreffend.

2) Ein Schreiben des Prof. Vater zu Kasan d. d. 12. April d. J. den Index zum Aristoteles betreffend.

25. Mai. Himmelfahrtsfest.

Digitized by Google

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Juni 1843.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

---

1. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Heinr. Rose las über die Zusammensetzung und Eigenschaften der Eisensäure.

Die Eisensäure in ihrer Verbindung mit Kali ist bekanntlich von Frémy entdeckt worden. Er giebt die Zusammensetzung derselben analog mit der der Schwefelsäure und der grünen Mangansäure an; sie besteht nach ihm aus $Fe + 3O$. Er begnügt sich aber nur, dieses Resultat anzuführen, ohne die Versuche mitzutheilen, durch welche er zu demselben geleitet worden ist.

Wird das eisensaure Kali nach den Vorschriften von Frémy dargestellt, so enthält die Auflösung fremde Salze, durch deren Gegenwart die Bestimmung des Sauerstoffgehalts der Säure sehr erschwert wird. Rein von fremden Salzen erhält man aber sehr leicht das eisensaure Kali, wenn man dasselbe vermittelst des galvanischen Stroms auf die interessante Weise darstellt, wie es Hr. Poggendorff gezeigt hat.

Wendet man hierbei eine möglichst concentrirte Kalilauge an, und läfst den galvanischen Strom nicht zu kurze Zeit wirken, so erhält man eine tief dunkelgefärbte Auflösung von eisensaurem Kali, die zwar schon nach einiger Zeit etwas Eisenoxyd fallen läfst, sich aber bei niedriger Temperatur viele Monate tief dunkelroth gefärbt erhält.

Die erhaltene Auflösung enthält einen bedeutenden Überschufs von freiem Kali. In diesem erhält sich das eisensaure Kali am läng-

Digitized by Google

sten unzersetzt; durch Verdünnung mit irgend einer andern Salzauflösung erfolgt früher eine Ausscheidung von Eisenoxyd. Am langsamsten erfolgt die Zersetzung durch Verdünnung mit concentrirten Auflösungen von Chlorkalium, schwefelsaurem Kali, und Natron, einfach und doppelkohlensaurem Kali und Natron, salpetersaurem Kali und Natron, Borax. Eine mit Chlorkaliumauflösung verdünnte Auflösung von eisensaurem Kali kann sogar, ohne sich sogleich zu entfärben, durch Papier filtrirt werden; sie entfärbt sich aber früher, als eine andere nicht filtrirte.

Mit Wasser verdünnt, verschwindet die rothe Farbe der Auflösung bald; es scheidet sich Eisenoxyd aus, das indessen lange suspendirt bleibt. Wenn sie mit wenig Wasser verdünnt ist, so wird sie durchs Kochen sehr bald zersetzt; ist sie aber sehr concentrirt, so kann sie lange gekocht werden, ohne sich zu entfärben. Es scheidet sich freilich nach dem Kochen das Eisenoxyd früher ab, als wenn die Auflösung in der Kälte aufbewahrt wird.

Durch concentrirte Auflösungen von weinsteinsaurem und traubensaurem Kali wird die Auflösung des eisensauren Kalis sehr schnell zersetzt, ohne daſs Eisenoxyd abgeschieden wird. Dagegen bewirkt citronensaures Alkali keine schnelle Zersetzung, sondern nur eine sehr allmählige, wie die Auflösung unorganischer alkalischer Salze; es wird dabei Eisenoxyd ausgeschieden. Wie diese bewirken die Auflösungen der alkalischen Salze von flüchtigen organischen Säuren ebenfalls nur eine allmählige Zersetzung. — Zuckerauflösung, so wie Eiweifs, bewirken ohne Eisenoxyd-Absonderung eine schnelle Zersetzung. Dasselbe geschieht auch durch Alkohol, aber unter Eisenoxyd-Abscheidung.

Leitet man durch die concentrirte Auflösung des eisensauren Kalis mit Überschufs an Kali, Schwefelwasserstoffgas, so erhält man eine schwarze Masse, die, mit Wasser verdünnt, eine tief grüngefärbte Flüssigkeit giebt. Diese kann sehr lange aufbewahrt werden, ohne sich zu zersetzen. Ist sie mit sehr vielem Wasser verdünnt, so wird sie auch nicht durch anhaltendes Kochen zersetzt: ihre grüne Farbe verwandelt sich dadurch nur in eine braune, aber beim vollständigen Erkalten wird die Flüssigkeit grün, wie zuvor. Es ist hierbei offenbar ein Schwefelsalz gebildet worden, aus Schwefelkalium und einem Schwefeleisen bestehend, das vielleicht der Eisensäure analog zusammengesetzt ist.

Digitized by Google

Die Untersuchungen, die Zusammensetzung der Eisensäure zu bestimmen, bestätigten das von Frémy angegebene Resultat.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

F. C. Busset, *de l'enseignement des Mathématiques dans les Collèges etc.* Mémoire (*A.*) couronné par l'Académie royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. Paris 1843. 8. 2 Expl.

————, *des principes intellectuels, foudements des Sciences mathématiques.* Mémoire (*B.*) Introduction. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Dijon d. 8. April d. J.

Zweite Publication des literarischen Vereins in Stuttgart, enthaltend: 1) *Leben des schwäbischen Edelmanns Georg von Ehingen.* 2) *Aeneae Sylvii liber de viris illustribus.* 3) *Handlungsbuch des Ulmer Kaufherrn Ott Ruland.* 4) *Codex Hirsaugiensis.*

Bildet zusammen mit der ersten Publication (welche *Closener's Strassburger Chronik* enthält) den ersten Band der *Bibliothek des literarischen Vereins in Stuttgart.* Stuttg. 1843. 8.

Dritte Publication desselben Vereins, enthaltend: *Fratris Felicis Fabri Evagatorium in Terrae sanctae, Arabiae et Aegypti peregrinationem,* ed. L. D. Hassler. Vol. I.

Ist der zweite Band der *Bibliothek des lit. Vereins in Stuttgart.* ib. eod. 8.

Proceedings of the Royal Society. 1842. No. 56. London. 8. 2 Expl.

The Royal Society. 30. Nov. 1842. (List) ib. 4.

Airy's *Tides and Waves extracted from the Encyclopaedia Metropolitana.* s. l. et a. 4.

Humphrey Lloyd, *Account of the induction inclinometer and of its adjustments.* London 1842. 8.

————, *on the determination of the intensity of the earth's magnetic force in absolute measure.* Dublin 1843. 4.

Robert Lee, *on the Ganglia and the other nervous structures of the Uterus.* London 1842. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. 1843. 1. Semestre. Tome 16. No. 16. 17. Avril. Paris. 4.

L. C. F. Petit-Radel, *Examen analytique et tableau compa-*

Digitized by Google

ratif des Synchronismes de l'histoire des temps heroïques de la Grèce. Paris 1827. 4.

L. C. F. Petit-Radel, *Recherches sur les Monuments Cyclopéens et description de la collection des Modèles en relief composant la Galerie Pélasgique de la Bibliothèque Mazarine.* Publiées d'après les Manuscrits de l'Auteur. Paris 1841. 8.

de Caumont, *Bulletin monumental, ou Collection de Mémoires sur les Monuments historiques de France.* Vol. 9. No. 4. Paris et Caen 1843. 8.

(S. Herpain de Genappe), *Troisième Épitre d'Usamer à ses Contemporains.* (1843.) 8. 2 Expl.

A. L. Crelle, *Journal für die reine und angewandte Mathematik.* Bd. 25. Heft 3. Berlin 1843. 4. 3 Expl.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 478. 479. Altona 1843. 4.

Kunstblatt 1843. No. 33 - 36. Stuttg. u. Tüb. 4.

Ferner wurde ein Schreiben des Hrn. Dr. Georg Rosen d. d. Berlin den 20. Mai vorgetragen, worin derselbe der Akademie bei seiner Abreise nach dem Caucasus mit dem Prof. Koch für die ihm gewordene Unterstützung dankt.

Aufserdem war eine Einladung der General-Secretaire des jährlichen wissenschaftlichen Congresses in England zur Theilnahme an der dreizehnten Versammlung in Cork eingegangen.

12. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Crelle trug einige Bemerkungen über die Anwendung der Polynome in der Theorie der Zahlen vor.

Polynome, wie z. B.

$$\alpha_n x^n + \alpha_{n-1} x^{n-1} + \alpha_{n-2} x^{n-2} \ldots\ldots + \alpha_1 x + \alpha_0,$$

können rücksichtlich ihrer Theilbarkeit auf gewisse Weise mit den ganzen Zahlen verglichen werden.

So wie eine ganze Zahl mit einer andern, kleinern, aufgehen, oder mit einer beliebigen zweiten Zahl andere ganze Zahlen zu gemeinschaftlichen Theilern haben kann: so kann auch ein Polynom mit einem andern Polynom von niedrigerem Grade aufgehen, oder mit einem zweiten Polynom andere Polynome zu gemeinschaftlichen Theilern haben; welches dann für jeden be-

Digitized by Google

liebigen Werth von x der Fall ist. Polynome, welche mit einander keinen polynomischen Divisor gemein haben, würden relativen Primzahlen zu vergleichen sein, und Polynome vom ersten Grade, oder Binome, weil sie mit keinem andern Polynom, selbst mit keinem Binom, welches ihm nicht gleich ist, einen gemeinschaftlichen Theiler haben können, absoluten Primzahlen.

Gäbe es nun Sätze für Polynome, welche denen für ganze Zahlen gleich oder ähnlich sind, so würden die Zahlensätze dadurch eine Verallgemeinerung erlangen, weil das, was von Polynomen gilt, für jeden beliebigen ganzzahligen Werth Statt findet, den man der unbestimmten Gröfse x in den Polynomen beilegen mag.

Die hier vorgetragenen Bemerkungen beschäftigen sich mit einigen solchen Sätzen, und beginnen, wegen der Schwierigkeit des Gegenstandes und um die Art der Analogie der Sätze von Polynomen und von ganzen Zahlen deutlich vor die Augen zu bekommen, mit den einfachsten.

Ehe sie zu ihrem eigentlichen Zweck übergehen, wird im Vorbeigehen ein gegen die gewöhnlichen veränderter Beweis des dem Zwecke verwandten Satzes, dafs ein Polynom vom Grade n mit ganzzahligen Coefficienten mit einer Primzahl p für nicht mehr als n positive ganzzahlige Werthe von $x < p$ aufgehen kann, nebst einigen Bemerkungen darüber, mitgetheilt.

Hierauf folgen die Beweise einiger Sätze für Polynome, welche Sätzen für ganze Zahlen analog sind; nemlich von folgenden.

Die auf den gröfsten gemeinschaftlichen Theiler zweier ganzen Zahlen Bezug habenden Sätze finden analog für Polynome Statt; nur mit der Veränderung, dafs hier unter dem Rest Null ein Polynom vom Grade Null, also eine Constante, und unter dem gröfsten gemeinschaftlichen Theiler das Polynom von der höchsten Ordnung zu verstehen ist, welches in den beiden Polynomen zugleich aufgeht.

Ferner der Satz, dafs ein Zahlenbruch, dessen Zähler und Nenner keinen Theiler > 1 gemein haben, keine ganze Zahl sein kann; mit ähnlichen Veränderungen.

Eben so der Satz, dafs eine ganze Zahl, die mit keiner von zwei oder mehreren andern einen Theiler > 1 gemein hat, auch

Digitized by Google

zu dem Product dieser Zahlen relative Primzahl ist; immer mit ähnlichen Modificationen.

Auch der Satz für Zahlen, dafs man zuletzt auf den nemlichen Quotienten kommt, man mag eine Zahl z durch eine andere u auf einmal dividiren, oder z erst durch einen Factor von u, den Quotienten durch einen andern Factor von u, u. s. w. findet für Polynome Statt, und zwar sowohl wenn die Divisionen aufgehen, als wenn sie nicht aufgehen; die Ausdrücke der Reste der Division sind für Zahlen und für Polynome einander ähnlich.

Die auf die Auflösung der Gleichungen vom ersten Grade zwischen zwei ganzen Zahlen bezüglichen Sätze, nebst der Art der Auflösung solcher Gleichungen durch Kettenbrüche, finden analog auch für Polynome Statt. Die hier bei der Division nöthige Wegschaffung der Brüche der Coefficienten aus den Polynomen führt rückwärts für die Auflösung der Zahlengleichungen auf die Kettenbrüche, deren Zähler nicht 1 sind und welche noch andere convergirende Brüche geben als die gewöhnliche Auflösung. Auch lassen sich die hier für Polynome vorkommenden Sätze zu der Zerlegung algebraischer Brüche benutzen.

Auch ein Satz, der dem verallgemeinerten Fermatschen Satze für Zahlen ähnlich ist, nemlich dem Satze, dafs, wenn man irgend eine ganze Zahl z, die mit der Zahl y keinen Theiler gemein hat, zu derjenigen Potenz erhebt, deren Exponent die Anzahl der Zahlen $< y$ ist, welche mit z keinen Theiler gemein haben, und darauf diese Potenz durch y dividirt, immer der Rest 1 bleibt, findet für Polynome Statt.

Die Beweise, welche die Abhandlung von dem Vorgetragenen giebt, gestatten keinen Auszug.

Die Fortsetzung der Untersuchungen, in wie fern etwa auch verwickeltere Sätze von ganzen Zahlen analog für Polynome Statt finden, dürfte wahrscheinlich für die Zahlenlehre von wesentlichem Interesse sein.

15. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Lejeune-Dirichlet las eine Abhandlung über einige Aufgaben, welche die Bestimmung einer unbekannten Function unter dem Integralzeichen erfordern.

Digitized by Google

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd. 1. von den Jahren 1838-1841. Götting. 1843. 4. mit einem Begleitungsschreiben des Secretars dieser Gesellschaft, Hrn. Hausmann, d. d. Göttingen d. 30. Mai d. J.

Archiv des historischen Vereins von Unterfranken u. Aschaffenburg. Bd. 7. Heft 3. Würzburg 1843. 8.

Walther von der Vogelweide. Eine biographische Skizze. ib. eod. 8. mit einem Begleitungsschreiben des Ausschusses des hist. Vereins für Unterfranken u. Aschaffenburg, d. d. Würzburg d. 13. Mai d. J.

C. F. Lessing, *vollständiger Beweis* 1) *dafs wir bis jetzt noch kein verständiges System der Philosophie gehabt haben;* 2) *die modernen Philosophien von Kant bis Hegel Phantasien, nicht aber Wissenschaften sind.* Bd. 2. Breslau 1843. 8. mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Poln. Wartenberg d. 1. Juni d. J.

J. J. Champollion Figeac, *Notice sur les Manuscrits autographes de Champollion le Jeune, perdus en l'année* 1832, *et retrouvés en* 1840. Paris, Mars 1842. 8.

———, *Notice sur deux Grammaires de la Langue Copte publ. en Italie, et sur le Gramm. Copte manuscrite de Champollion Jeune.* (Extr. etc. Juin 1842.) 8.

———, *Notice sur un ouvrage intitulé: Interpretatio Obeliscorum Urbis ad Gregorium XVI. Pontif. max. digesta per Aloisium Mariam Ungarellium etc.* Rom. 1842. (Extr. etc. Juillet 1842.) 8.

———, *Écriture démotique égyptienne. Lettre à Mr. Ch. Lenormant.* (7. Févr. 1843.) 4.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livr. 61. 62. Par. 8.

———, ——— ——— *Terrains jurassiques.* Livr. 12. ib. 8.

A. de la Rive, *Archives de l'Électricité.* (*Supplément à la Bibliothèque univ. de Genève.*) No. 7. publié le 5. Avr. 1843. Genève et Paris. 8.

Kunstblatt 1843. No. 37-40. Stuttg. u. Tüb. 4.

L'Institut. 1. Section. *Sciences math., phys. et nat.* 11. Année No. 489-493. 11. Mai-8. Juin 1843. Paris. 4.

———, 2. Section. *Sciences hist., archéol. et philos.* 8. Ann. No. 89. Mai 1843. ib. 4.

J. H. Halbertsma, *het Buddhisme en zijn Stichter.* Deventer Febr. 1843. 8.

Digitized by Google

W. Struve, *Table des positions géographiques principales de la Russie.* St.-Pétersbourg 1843. 4.

C. A. F. Peters, *Numerus constans nutationis ex ascensionibus rectis stellae polaris in Specula Dorpatensi annis 1822 ad 1838 observatis deductus.* Petropoli 1842. 4.

The Journal of the royal geographical Society of London. Vol. 12, part 2. 1842. London. 8.

22. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Lachmann las eine Abhandlung des Hrn. Hoffmann: **Über staatswirthschaftliche Versuche, den ganzen Bedarf für den öffentlichen Aufwand durch eine einzige einfache Steuer aufzubringen.**

Die Nothwendigkeit, Steuern zur Bestreitung des öffentlichen Aufwands zu erheben, wächst mit den Fortschritten der politischen Bildung. Die Besteuerung erfolgt, theils indem die Regierungen den Beitrag eines jeden ihrer Untergebenen bestimmen, und dessen Einzahlung unmittelbar einfordern, theils indem sie Abgaben auf gewisse Handlungen legen und einziehen, wenn dieselben verrichtet werden. Im ersten Falle bleibt es fast unmöglich, einen Maafsstab für die Vertheilung der Beiträge zu finden, dessen Gerechtigkeit Jedermann anerkennt; auch wird es schwer, dieselben von Denjenigen einzuziehen, die kein Vermögen besitzen, und nur mit dem Erwerbe des Tages ihr tägliches Leben fristen. Im andern Falle werden mannigfaltige Beschränkungen der Gewerbsamkeit, des Verkehrs und der Genüsse unvermeidlich, um den Eingang der auf Handlungen gelegten Abgaben zu sichern. Überdies erscheint es unwürdig, den Untergebenen auf solchen Umwegen abzulocken, was sie zur Erhaltung des geselligen Zustandes beizutragen haben. Daher ward es ein Problem für die wissenschaftliche Behandlung der Staatswirthschaft, Formen der Besteuerung zu suchen, welche frei von solchen Übelständen sind.

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts glaubten die Physiokraten dieses Problem dadurch zu lösen, dafs sie die Bodenrente, welche nach ihrer Lehre allein echtes Einkommen ist, nach dem einfachen Verhältnisse ihres Ertrages besteuerten. Obwohl es sogleich einleuchtete, dafs es schlechthin unmöglich sei, den gan-

Digitized by Google

zen Bedarf für den öffentlichen Aufwand hierdurch aufzubringen, so ward doch diese Lehre sehr beliebt, und selbst nachdem sie bereits vor dreifsig Jahren endlich doch aufgegeben werden mufste, wird die Bodenrente doch immer noch für den wichtigsten Theil des Einkommens der gebildeten Völker gehalten, und ihre gänzliche Abhängigkeit von zufälligen Verhältnissen fast allgemein verkannt.

In den neusten Zeiten wird versucht, auf zwei vollkommen richtige Wahrnehmungen ein Besteuerungssystem zu gründen, wodurch jenes Problem gelöst werden soll, welches aber ebenso unausführbar ist, als das Steuersystem der Physiokraten. Unbestritten ist Arbeit die Quelle alles Einkommens der Völker, und ebenso gewifs ist es auch, dafs die Vertheilung dauernd nach einerlei Form erhobener Abgaben nicht von Anordnungen der Regierungen, sondern von dem Zustande des geselligen Lebens abhängt. Hieraus wird gefolgert, dafs eine dem Betrage nach völlig gleiche Besteuerung aller arbeitsfähigen Menschen das einfachste, gerechteste und sicherste Mittel sei, den ganzen Bedarf für den öffentlichen Aufwand aufzubringen. Aber bei der gleichen Vertheilung einer so beträchtlichen Steuer, als hierzu erforderlich ist, werden die Beiträge für den bei weitem gröfsten Theil der Steuerpflichtigen durchaus unerschwinglich und eine Vertheilung nach Maafsgabe der Zahlungsfähigkeit erliegt unter den Schwierigkeiten, ihr Anerkennung zu verschaffen. Die Klassensteuer, welche seit dem Jahre 1820 im Preufsischen Staate besteht, ist nur bestimmt, einen sehr mäfsigen Theil des öffentlichen Aufwandes zu decken, und mit strenger Rücksicht auf Zahlungsfähigkeit vertheilt. Demungeachtet erregt sie so viele Beschwerden, dafs es vorjetzt wenigstens noch ganz unmöglich erscheint, einen gröfsern Theil des Bedarfs für den öffentlichen Aufwand dadurch aufzubringen. Was jene neuern Staatswirthe wollen, wird in dem Maafse unausführbarer, je mehr es diese Klassensteuer in Bezug auf den Betrag übersteigen, und in Bezug auf die Vertheilung der Beiträge vereinfachen soll.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

C. L. Müller, *die Bewährung der Wasserkur.* Magdeb. 1843. 8.

Digitized by Google

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Burg d. 15. Juni d. J.

Abhandlungen der Königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 5te Folge. Bd. 2. von den Jahren 1841-1842. Prag 1843. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des beständigen Secretärs dieser Gesellschaft Hrn. Franz Palacky d. d. Prag d. 31. Mai d. J.

Andrea Zambelli, *di alcune odierne Utopie.* Milano 1843. 8.

Gay-Lussac, Arago etc., *Annales de Chimie et de Physique.* 1843, Avril. Paris. 8.

Kunstblatt 1843. No. 41-44. Stuttg. u. Tüb. 4.

Philipp. Parlatore, *Plantae novae vel minus notae.* Paris 1842. 8.

———, *Notizia sulla Pachira alba della famiglia delle Bombacee.* Firenze 1843. 8.

mit einem Begleitungsschreiben d. Verf. d. d. Florenz d. 4. Apr. d. J.

Göttingische gelehrte Anzeigen. 1843. St. 93-99. 8.

26. Juni. Sitzung der philophisch-historischen Klasse.

Hr. v. Raumer las über die Geschichte der französischen Finanzen und das sogenannte System des Law.

29. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Eichhorn las über die technischen Ausdrücke, mit welchen im dreizehnten Jahrhundert die verschiedenen Classen der freien Leute bezeichnet wurden. Zweite Abhandlung (Fortsetzung der am 18. Januar 1838 gelesenen Abhandlung).

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Historia e Memorias da Academia Real das Sciencias de Lisboa. Tomo 12, Parte 2. Lisboa 1839. fol.

——— 2ª Serie. Tomo 1, Parte 1. ib. 1843. fol.

Joaq. José da Costa de Macedo, *Discurso lido em 22 de Jan.*

Digitized by Google

de 1843 *na Sessão publ. da Academia Real das Sciencias de Lisboa.* Lisboa 1843. 4.

Ant. Lopes da Costa Almeida, *Roteira geral dos Mares, Costas, Ilhas e Baixos reconhecidos no Globo.* Parte 5. 6, Tomo 1. Parte 10, Tomo 1. ib. 1840 - 42. 4.

Ign. da Costa Quintella, *Annaes da Marinha Portugueza.* Tomo 2. ib. 1840. 4.

Colleção de Noticias para a Historia e Geografia das Nações ultramarinas que vivem nos Dominios Portuguezes. Tomo 7. ib. 1841. 4.

Ant. Albino da Fonseca Benevides, *Diccionario de Glossologia botanica.* ib. eod. 4.

Io. Bapt. da Silva Lopes, *Corografia ou Memoria economica, estadistica e topografica do Reino do Algarve.* ib. eod. 4.

de Villarinho de S. Romão, *Tratado sobre a maneira de construir Fogões de Sala economicos e salubres.* ib. 1843. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des beständigen Secretars der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Lissabon, Hrn. de Macedo, vom 9. Mai d. J.

F. A. Guil. Miquél, *Monographia generis Melocacti.* Vratisl. et Bonn. 1840. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Rotterdam Jan. d. J.

Nuovi Saggi della Imperiale Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova. Vol. 5. Padova 1840. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Academie des Sciences. 1843. 1. Semestre. Tome 16. No. 18. 19. 8. et 13. Mai. Paris. 4.

Bulletin de la Société de Géographie. 2. Série. Tome 18. Paris 1842. 8.

(G. Pauthier), *Supplément aux Vindiciae Sinicae, ou dernière réponse à Stan. Julien.* 11. Mars 1843. (Paris). 8.

J. Lamont, *Annalen für Meteorologie und Erdmagnetismus.* Jahrg. 1842, Heft 4. München 1843. 8.

————, *Resultate der magnetischen Beobachtungen in München während der dreijährigen Periode* 1840, 1841, 1842. ib. eod. 8.

Gelehrte Anzeigen, herausgegeben von Mitgliedern der k. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 1843. No. 44. 45. (enthaltend: Hrn. J. Lamont's *Bericht über die magnetischen Beobachtungen in der dreijährigen Periode* 1840 - 42.) ib. 4.

Digitized by Google

Annales des Mines. 4. Série. Tome 2. (5. Livr. de 1842.) Paris. Sept. - Oct. 8.

Rivista Ligure. Anno I. Tome I. Fasc. 5. Genova 1843. 8.

Aufserdem waren zwei Empfangschreiben der Pariser Akademie der Wissenschaften über eingesandte Monatsberichte vom Januar und Februar d. J. eingegangen.

Digitized by Google

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Juli 1843.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

6. Juli. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnitzischen Jahrestages.

Herr Böckh als vorsitzender Sekretar eröffnete die Feier mit einer Rede, in welcher vorzüglich in Bezug auf die Theodicee auseinandergesetzt wurde, welches Verhältnifs Leibnitz der Philosophie zur positiven Religion angewiesen und wie er sich selbst zur Kirche verhalten habe.

Hierauf hielt Herr Pertz als neu aufgenommenes Mitglied der Akademie seine Antrittsrede, welche sich besonders auf das grofse Unternehmen der Sammlung und Herausgabe der Quellen der deutschen Geschichte mit Rücksicht auf Leibnitz und auf die Verdienste des Freiherrn von Stein bezog; Herr v. Raumer als Sekretar der philosophisch-historischen Klasse beantwortete diese Antrittsrede.

Nach diesen Vorträgen verkündete der Sekretar der physikalisch-mathematischen Klasse, Herr Ehrenberg, eine von dieser Klasse in Gemäfsheit der Ellertschen Stiftung gestellte ökonomische Preisfrage, welche folgendermafsen lautet:

„Unstreitig stehen die stickstofffreien Bestandtheile in der Nahrung der kräuterfressenden Thiere mit den stickstofffreien Bestandtheilen des Organismus ihrer Körper in einer innigen Beziehung. Es ist durch Untersuchungen wahrscheinlich gemacht worden, dafs bei einem Überflufs von Stärkmehl, Zuckerarten, Gummi, Holzfaser in der Nahrung die Fettbildung im Körper

Digitized by Google

durch ein Austreten von Sauerstoff in irgend einer andern Form bewirkt werde. Dieser Ansicht ist eine andere entgegengesetzt worden, nach welcher das Fett im Körper der Herbivoren in den genossenen Nahrungsmitteln schon praeexistire. Der Gegenstand ist von der Art, dafs die Richtigkeit der einen oder der andern Ansicht durch genaue Versuche entschieden werden kann. Die Akademie wünscht daher eine sorgfältige Vergleichung zwischen den Quantitäten der Fettarten in den Nahrungsmitteln eines oder mehrerer kräuterfressenden Thiere, und dem Fette, das in dem Körper derselben nach der Mästung sich findet. Die angewandten Nahrungsmittel müssen genau botanisch bestimmt werden, denn ohne Zweifel besteht z. B. das Heu in verschiedenen Localitäten aus ganz verschiedenen Pflanzen, und ist auch in seinen verschiedenen Entwikkelungszuständen verschieden zusammengesetzt. Es mufs ferner das Fett in ihnen genau qualitativ und quantitativ untersucht werden, denn nach einigen neueren Untersuchungen bestehen die fettartigen Substanzen in vielen Kräutern aus wachsähnlichen Theilen, welche sich fast vollständig in den Excrementen der Thiere wieder finden sollen."

Die ausschliefsende Frist für die Einsendung der Beantwortungen dieser Aufgabe, welche nach der Wahl der Bewerber in Deutscher, Lateinischer oder Französischer Sprache geschrieben sein können, ist der 31. März 1845. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Motto zu versehen und dieses auf dem Äufsern des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises von 300 Thalern geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibnitzschen Jahrestage im Monat Juli des Jahres 1845.

Die Sitzung wurde mit einer Vorlesung des Hrn. v. Raumer über Diderot's Leben, Schriften und Grundsätze beschlossen.

10. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Horkel las über die Saturnia Pyri und Spini Seide.

Digitized by Google

Hierauf trug Hr. Ehrenberg neue Beobachtungen über den sichtlichen Einfluſs der mikroskopischen Meeres-Organismen auf den Boden des Elbbettes bis oberhalb Hamburg vor.

Nachdem der Verf. 1839 bei Cuxhaven einen sichtlichen Einfluſs des unsichtbar kleinen organischen Lebens auf das Marschland daselbst beobachtet hatte, ist von ihm eine Untersuchung des Humus der Marschländer nebenbei immer fortgesetzt worden. Theils durch eigene Reisen, theils durch schriftliche Anregung zur Zusendung von Materialien hat sich allmälig die Reihe der Beobachtungen und ermittelten Thatsachen nicht unansehnlich gemehrt. Am einflufsreichsten auf gewisse herrschende Vorstellungen dürfte vielleicht diejenige Reihe von Beobachtungen sein, welche das unsichtbar kleine Leben des Elbstromes in grofser Entfernung von seiner Mündung, ja selbst bis Hamburg noch in directe Beziehung zum Meere bringen.

Auf den Wunsch des Verf. sandte im vorigen Jahre, 1842, Hr. Conrector Lucht in Glückstadt aus der dortigen Elbgegend eine Anzahl von Acker- und Erd-Proben aus verschiedenen Tiefen und Entfernungen von der Elbe. Die Untersuchung hat das interessante und völlig klare Resultat ergeben, dafs der Schlick des Elbstromes noch bei Glückstadt, also 9 Meilen von der Elbmündung ganz dicht erfüllt ist mit jenen zum Theil sehr zierlichen unsichtbar kleinen kieselschaligen und kalkschaligen Seethierchen, welche nach des Verf. früheren Bericht das Wasser der Elbmündung bei Cuxhaven erfüllen und wovon Formen in den Abhandlungen der Akademie vom Jahre 1840 zahlreich in Abbildung mitgetheilt worden sind. Also auch in dem seit Jahrhunderten und gewifs Jahrtausenden abgesetzten Ackerlande des Elbthales fanden sich dergleichen und zwar in einigen Fufs Tiefe besser als oberhalb erhaltene organische Formen, welche den Ursprung dieses Ackerlandes auf entscheidendere Weise beglaubigten als alle früheren Theorieen.

Es war nun im Verf. der Wunsch immer mehr rege geworden nachzuforschen, wie weit stromaufwärts an der Elbe diese schon bis Glückstadt, also 9 Meilen, aufsteigende Erscheinung des directen Meeres-Einflusses auf die neueste Landbildung sich verfolgen lasse.

Digitized by Google

Durch die gefällige Vermittlung eines jüngeren Freundes, des Herrn Dr. Horkel jun. in Berlin und die directe Bemühung des Herrn Dr. Rohde in Hamburg erhielt der Verfasser mehrere Proben des dortigen Fluſs-Schlickes. Diese Proben waren von 3 Puncten bei Hamburg und zwar $\frac{3}{4}$ Stunden davon stromaufwärts entnommen.

Die Untersuchungen der Elb-Absätze bei Glückstadt und Hamburg haben folgende 58 mikroskopische entschiedene Meeresorganismen unter mancherlei Süſswasserformen, zum Theil lebend erkennen lassen.

Es sind unter diesen Formen 23 ganz neue, zum Theil sehr ausgezeichnete Arten und 3 von ihnen sind sogar geeignet eben soviel neue Genera darzustellen. Die neuen Genera sind durch 2 Sternchen, die neuen Arten durch eins in folgendem Namensverzeichniſs bemerkbar gemacht:

bei Glückstadt, 9 Meilen von der Nordsee.	bei Hamburg, 18 Meilen von der Nordsee.
A. Kieselschalige *Polygastrica.*	
1. *Achnanthes longipes.*	
* 2. *Actinocyclus Achar-nahr.*	
* 3. — *Aldebarân.*	
4. —	1. *Actinocyclus Aquila.*
5. — *Arcturus.*	
6. — *bioctonarius.*	
7. — *Capella.*	2. — *Capella.*
8. — *Croesus.*	
9. — *Fom-el-hot.*	
10. — *Jupiter.*	3. — *Jupiter.*
11. — *Lyra.*	4. — *Lyra.*
12. — *Regulus.*	
* 13. *Actinoptychus biternarius.*	
14. — *octonarius.*	
15. — *senarius.*	5. *Actinoptychus senarius.*
16. *Amphitetras antediluviana.*	
17. *Biddulphia pulchella.*	6. *Biddulphia pulchella.*
18. *Campylodiscus Clypeus.*	7. *Campylodiscus Clypeus.*
19. *Coconeïs Amphiceros.*	
20. — *Rhombus.*	

Digitized by Google

21. *Coscinodiscus eccentricus.*		
22. — *Oculus Iridis.*		
23. — *radiatus.*	8. *Coscinodiscus radiatus*	
24. — *radiolatus.*	9. — *radiolatus.*	
25.	10. *Gallionella decussata.*	
26.	11. — *granulata.*	
27. *Gallionella sulcata.*	12. — *sulcata.*	
** 28. *Pentapodiscus germanicus.*		
29. *Surirella (Navicula) Gemma.*	13. *Surirella (Navic.) Gemma.*	
** 30. *Tetrapodiscus germanicus.*		
* 31. *Triceratium comtum.*		
32. — *Favus.*	14. *Triceratium Favus.*	
33. *Tripodiscus germanicus.*	15. *Tripodiscus germanicus.*	
34. *Zygoceros Rhombus.*	16. *Zygoceros Rhombus.*	

B. Kieselerdige Pflanzentheile (*Phytholitharia*).

* 35. *Spongolithis Cornu Cervi.*	
36. —	17. *Spongolithis fistulosa.*
37. —	18. — *mesogongyla.*
38. — *Triceros.*	

C. Kalkschalige Polythalamien.

* 39. *Biloculina integerrima.*	
40. *Geoponus Stella borealis.*	
* 41. *Grammostomum areolatum.*	
* 42. — *coscinopleurum.*	
* 43. — *maculatum.*	
* 44. *Miliola Ovum.*	
* 45. — *tubuligera.*	
46. *Megathyra Planulina.*	
47. *Nonionina germanica.*	19. *Nonionina germanica.*
* 48. — *acervata.*	
* 49. *Rotalia areolata.*	
* 50. — *fasciata.*	
* 51. — *dorsalis.*	
52. — *globulosa.*	
* 53. — *Millepora.*	
54. — *perforata.*	
* 55. *Spirulina ? tenella.*	
** 56. *Strophoconus cribrosus.*	

Digitized by Google

56. *Textiloria aciculata.*
58. — *globulosa.*

Mehrere von den bei Glückstadt als Flufsschlick gesammelten Formen hatten noch ihre frischen Ovarien, mufsten also lebend gesammelt sein. Die bei Hamburg genommenen Materialien enthielten die Formen der Seethiere nur als leere Schalen.

Beide Beobachtungsreihen ergeben ein grofses Überwiegen der Seeorganismen gegen die Süfswasser-Körperchen, welche letztere in dem Verzeichnifs übergangen sind und keine unbekannten Formen enthielten. Der Verf. giebt aus diesen Beobachtungen folgende Resultate:

1. So weit die Fluth und Ebbe in der Elbe (und wahrscheinlich doch ebenso in allen dem grofsen Ocean direct verbundenen Flüssen) bemerkbar ist, dringen die unsichtbar kleinen Schaalthiere des Meeres mit in den Flufs.

2. Die Fluth in den oberen Flufsgegenden, selbst da wo kein Salzgeschmack mehr erkenntlich ist, wie oberhalb Hamburg, ist nicht blofs eine Aufstauung des Flufswassers durch gehinderten Abflufs, sondern ein nun auch hierdurch erwiesenes directes Eindringen des Seewassers, wahrscheinlich unterhalb des Flufswassers, welches bis 18 deutsche Meilen weit somit scharf und leicht erkennbar ist.

3. Da im unteren Strombette der Elbe nur soweit Schlick, d. h. eine oft die Schiffahrt beengende Thon und Schlamm ähnliche Masse sich anhäuft, als die Fluth bemerkbar ist, über diesen Punkt hinaus aufwärts aber das Strombett reinen Kies und Sand zeigt, so liegt es nun klar vor, dafs diese bisher räthselhafte und viel besprochene Erscheinung durch jene organischen Verhältnisse hauptsächlich bedingt ist, indem die Mischung des Flufs- und Seewassers die unsichtbar kleinen Organismen Massen allmälig tödtet und zu Boden fallen läfst.

4. Das Marschland des unteren Stromgebiethes der Elbe von Hamburg an, und wahrscheinlich aller in den Ocean mündenden Ströme, ist als Humus-Boden nicht allein und nicht vorherrschend ein vom Strome aus seinen oberen Gebieten dem Festlande entrissener Stoff, auch sehr deutlich nicht blos daneben ein lokales Produkt des unsichtbar kleinen organischen Lebens im

Digitized by Google

Flufswasser, sondern es ist in sehr bedeutender Menge auch ein Produkt solchen Lebens im Ocean.

5. Rechnet man den beigemischten feinen Sand als Trümmer-Sand oder als unklare Bildung ab, so zeigt (nicht blofs bei Cuxhaven an der Mündung der Elbe sondern) noch bei Glückstadt sich die Einwirkung der Seebildungen ungefähr als $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Masse des frischen Schlicks und als etwa halb soviel oberhalb Hamburg, wohl soweit die Fluth merklich ist. Dafs aber auch der scheinbare Trümmer-Sand zum ansehnlichen Theil ein veränderter Zustand organischer Kieselschaalen sein kann ist schon früher bemerkt worden.

Ähnliche Resultate haben dem Verfasser die Untersuchungen des Schlicks der Jahde in Ost-Friesland und anderer Orte ergeben, über welche Verhältnisse derselbe späterhin im Zusammenhange zu berichten sich vorbehält.

Kurze Characteristik der 3 neuen Genera und der 24 neuen Species von See-Organismen.

A. Polygastrica.

a. neue Genera.

I. TETRAPODISCUS = *Tripodiscus* appendicibus loricae quaternis. Vgl. die jetzt lebenden Thiere der Kreide. p. 50. mit Abbildung.

II. PENTAPODISCUS = *Tripodiscus* appendicibus loricae quinis.

Diese beiden oft sehr grofsen Formen, welche häufig vorkommen, sind dem *Tripodiscus germanicus* ganz ähnlich und scheinen beim ersten Anblick nur Varietäten derselben species zu sein. Die numerischen Charactere sind aber bisher in der ganzen Familie als sehr constant erkannt worden und die Regelmäfsigkeit der Vertheilung jener Zapfen, oder appendices, läfst auf feste, eine generische Trennung fordernde Bildungsgesetze schliefsen.

b. neue Species.

1. *Actinocyclus Achar-nahr,* disci radiis 33.
2. — *Aldebarân,* disci radiis 34.
3. — *Arcturus,* disci radiis 37.
4. — *Croesus,* disci radiis 55.
5. — *Fom-el-hot,* disci radiis 41.
6. — *Lyra,* disci radiis 42.
7. — *Regulus,* disci radiis 44.

Digitized by Google

8. *Actinoptychus biternarius*, disci radiis et sepimentis sex, superficie subtilissime in seriebus obliquis punctata.

Diese zuweilen sehr grofse Form ist bis auf die ganz abweichende Sculptur dem *A. senarius* ähnlich.

9. *Pentapodiscus germanicus*, habitu et characteribus *Tripodisci germanici*, appendicibus 5.

10. *Tetrapodiscus germanicus*, habitu et characteribus *Tripodisci germanici*, appendicibus 4.

11. *Triceratium comtum*?, habitu et characteribus *Triceratii Favi*, sed cellulis singulis spinescentibus furcatis.

Abgeriebene Exemplare der anderen Art scheinen sie nicht sein zu können, doch fanden sich bisher nur verletzte leere Schalen von diesem.

B. Phytolitharia.

12. *Spongolithis Cornu Cervi*, aciculae bis furcatae, simpliciter dichotomae.

C. Polythalamia.

a. neues Genus.

III. Strophoconus ex *Uvellinorum* familia, cellularum serie spirali regulari, apertura non conspicua (?), cellulis oblique spiraliter appositis, spiram totam sensim involventibus. Forma *Coni* aut *Olivae* apud *Mollusca testacea*.

b. neue Species.

13. *Biloculina integerrima*, testa minima ovata laevis integerrima, parum turgida, apertura simplici.

14. *Grammostomum maculatum*, testa minima praecedente maior, cellulis duabus primis coniunctim $\frac{1}{48}$ lineae aequantibus, superficie fasciis pororum latis reticulata et maculata.

15. *Grammostomum areolatum*, testa minima praecedentibus paullo maior, cellulis tribus primis coniunctim $\frac{1}{48}$ lineae aequantibus, superficie tota areolata, poro singulo in singula area.

16. *Grammostomum coscinopleurum*, testa minima, cellulis tribus primis coniunctim $\frac{1}{48}$ lineae aequantibus, lateribus totius testulae porosis, media parte integra, laevi.

17. *Miliola Ovum*, testa microscopica ovata turgida laevis, processu tubuloso interno nullo.

18. *Miliola tubuligera*, testa microscopica ovata turgida laevis, processu interno tubuloso brevi.

Digitized by Google

19. *Nonionina acervata,* minima, cellula sexta secundam tangente, superficie pororum minimorum acervis dense occupata.
20. *Rotalia areolata,* testa minima, cellulis latioribus quam altis, primis amplis, nona secundam attingente, superficie areolata, nec distincte porosa, aperturis singulis in dextri lateris cellulorum parte posteriore et inferiore.
21. *Rotalia dorsalis,* testa microscopica laevis cellulis latioribus quam altis, septima secundam attingente, superficie dorsali porosa lateribus imis integerrimis.
22. *Rotalia Millepora,* testa minima, cellulis subglobosis, primis amplis, octava secundam attingente, superficie subtiliter et aequaliter porosa.
23. *Spirulina? tenella,* testa microscopica, laevis integerrima, cellula septima secundam tangente, columnaribus cellulis oblique decurrentibus. An *Megathyra*?.
24. *Strophoconus cribrosus,* testa microscopica, cellulis angustis multo latioribus quam altis, tota superficie subtiliter porosa.

Andere Formen dieser Gattung hat der Verf. früher unter dem Namen *Dimarphina*? *Planularia* und *Planularia*? *Pelagi* aus Vera Cruz beschrieben. Sehr ähnliche kommen auch in der Kreide vor, so dafs dieses Genus reich an Arten zu werden scheint.

Aus diesem Verzeichnifs ergiebt sich, dafs das Vermuthen des Verf., es werden die 1840 angezeigten numerischen Verhältnisse der *Actinocycli* späterhin sich noch weiter als einzuschiebende Special-Formen entwickeln, sehr bald bestätigt worden ist. Auch *Actinocyclus Sol* mit 47 Strahlen ist aus dem Marschlande im Ditmarschen bereits von ihm beobachtet worden.

Aufserdem ist bemerkenswerth, dafs *Gallionella decussata* und *granulata* des Berliner Infusorien-Lagers unter den Seewasser-Formen der Elbe aufgefunden worden sind. Die *Megathyra Planulina* scheint identisch mit der mexikanischen Form zu sein und die *Miliola Ovum* scheint identisch mit der, welche sehr zahlreich in der Kreide von Moen vorkommt.

Ferner las Hr. H. Rose über die Lichterscheinungen beim Glühen des Chromoxyds und des Gadolinits.

Digitized by Google

Der Verfasser suchte vor einiger Zeit zu zeigen, dafs die lebhafte Lichterscheinung, welche man beim Glühen des Chromoxyds wahrnimmt, von keiner wahrnehmbaren erhöhten Temperatur begleitet sei. Es ist ihm indessen geglückt, darzuthun, dafs dies der Fall bei der Lichterscheinung sei, welche sich beim Glühen des Gadolinits zeigt. Es wurden Stücke desselben in eine Glasröhre gelegt, welche von schwer schmelzbarem Glase, von nicht zu weitem Durchmesser und an einem Ende zugeschmolzen war. Das offne Ende derselben war mit einer langen Thermometerröhre luftdicht verbunden, welche, am Ende gebogen, in eine Flüssigkeit tauchte. Die Glasröhre mit den Gadolinitstükken wurde durch Kohlenfeuer zum gleichförmigen Glühen gebracht, wodurch gleichmäfsig ein Theil der erhitzten Luft durch die Flüssigkeit stieg. So wie aber bei einigen Stücken des Minerals die Lichterscheinung sich zeigte, wurde plötzlich die Luftentwickelung bedeutend stärker, nach Beendigung der Lichterscheinung aber so gleichmäfsig als vorher. Dieser Versuch, der sehr oft mit demselben Erfolge wiederholt wurde, zeigt offenbar, dafs bei der Lichterscheinung auch eine Erhöhung der Temperatur statt findet.

Als in demselben Apparate auf ähnliche Weise Chromoxyd behandelt wurde, konnte man ebenfalls während der Lichterscheinung eine reichlichere Luftentwickelung statt finden sehen, doch lange nicht so deutlich, wie beim Gadolinit. Noch undeutlicher und zweifelhafter war das Resultat als auf ähnliche Weise Titansäure behandelt wurde, die freilich die Lichterscheinung beim Glühen nicht so glänzend zeigt, wie das Chromoxyd.

Beim Gadolinit von Ytterby ist, wie dies Scheerer beim Gadolinit von Hitterö gezeigt hat, nach dem Glühen und erfolgter Lichterscheinung das specifische Gewicht gröfser als vorher. Aber die verschiedenen Stücke desselben zeigen, sowohl im ungeglühten als auch im geglühten Zustande nicht dasselbe, sondern ein ziemlich verschiedenes specifisches Gewicht. Dies ist merkwürdiger Weise sogar bei den verschiedenen Bruchstücken von einem und demselben gröfseren Stücke der Fall. Es geht hieraus hervor, dafs das Mineral an den verschiedenen Stellen eines Stückes verschieden zusammengesetzt sein mufs.

Digitized by Google

Der Verfasser fand das specifische Gewicht des ungeglühten Gadolinits von Ytterby bei verschiedenen Stücken, als Resultat von mehr als dreifsig Versuchen zwischen 4,097 und 4,226; das des geglühten zwischen 4,287 und 4,456, wobei bemerkt werden mufs, dafs die Stücke des Gadolinits, welche im ungeglühten Zustand ein höheres specifisches Gewicht hatten, auch nach dem Glühen ein höheres spec. Gewicht erhielten. Der Glühungsverlust betrug nur zwischen 0,38 und 0,43 Procent.

13. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Pertz las über Veranlassung, Gegenstand, Plan, Vorbereitung und Geschichte von Leibnitzens *Annales imperii.*

Hierauf legte Hr. H. Rose der Akademie zwei farbige Lichbilder von grofser Schönheit und Klarheit zur Ansicht vor, welche ihm vom Dr. Rudolph Böttger aus Frankfurt a. M. übersandt worden waren. Das eine war ein mehrfarbiges, das andere ein monochromatisches Bild. Hr. Böttger hat das Verfahren, diese Lichtbilder anzufertigen, noch nicht bekannt gemacht.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Dufrénoy et Élie de Beaumont, *Carte géologique dé la France.* Paris. fol.

———— ————, *Explication de la Carte géologique de la France rédigée sous la Direction de M.* Brochant de Villiers etc. Tome 1. ib. 1841. 4.

nebst einem Begleitungsschreiben des Herrn Dufrénoy in Paris vom 22. Juni c.

A. Crestadoro, *Saggio di Instituzioni sulla Facoltà della Parola.* Vol. 1. 2. Torino 1843. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Turin d. 24. April c.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Academie des Sciences. 1843. 1. Semestre. Tome 16. No. 20-24. 22. Mai-19. Juin. Paris. 4.

Kunstblatt 1843. No. 45-50. Stuttg. u. Tüb. 4.

Archives du Muséum d'histoire naturelle. Tome III. Livr. 1-3. Paris 1841. 4.

Digitized by Google

E. Gerhard, *Etruskische Spiegel.* Heft. 13. Berlin 1843. 4. 20 Expl.

————, *Archäologische Zeitung.* Lief. 2. ib. eod. 4.

20. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Gerhard las über Venusidole und über die Göttin Concordia.

Die hie und da zerstreuten und bisher wenig benutzten altgriechischen Kultusbilder haben für Mythologie und Kunstgeschichte eine nicht unerhebliche Quelle der Belehrung uns aufbehalten. In diesem Sinn unternahm Hr. G. im vorigen Jahr eine Zusammenstellung der Minervenidole Athens, und die gegenwärtige Abhandlung über Venusidole ist gewissermafsen als Fortsetzung jener früheren Arbeit zu betrachten. Es schliefst dieselbe eine Sichtung der Untersuchungen in sich, welche derselbe Verfasser theils in der zu Fiesole 1825 erschienenen Schrift „Venere-Proserpina" theils in einem akademischen Vortrag (Monatsbericht der Königl. Akad. 1840. S. 3 ff.) geführt hatte. Zuvörderst ward darauf hingewiesen, dafs der älteste Styl griechischer Kunst für unbekleidete Darstellungen der Liebesgöttin nirgend angewandt erscheint, und wenn auch seit der Zeit des Praxiteles meerentstiegene Aphroditen, wie die knidische und mediceische, oder sieghafte Göttinnen, wie der bekannte Typus von Melos, Korinth und Capua sie uns darstellt, der ältesten Erscheinung Aphrodite Urania's untergeschoben wurden, so bleibt doch die Tempeldarstellung Aphroditens seit altgriechischer bis in spätrömische Zeit mit wenig Ausnahmen die einer bekleideten Göttin. Von berühmten Originalen dieser Art sind allerdings weder die Aphrodite des Kanachos, noch die mehrfachen Venusbilder des Phidias, noch selbst die gefeierte Aphrodite des Alkamenes in vorhandenen Nachbildungen bis jetzt nachweislich geworden; nur die koische Venus des Praxiteles scheint in einer beliebten Darstellungsweise der römischen Stammmutter Venus genetrix (einer Frauengestalt in durchsichtigem Gewand, die ihr Oberkleid zierlich über die rechte Schulter heraufzieht), mehrfach erhalten zu sein. Um so zahlreicher aber sind die Idole, welche dem ältesten Aphroditebegriff entsprechen, wie er in der durch Hermenform, Waffen oder Symbole des Himmelsgewölbs (Polos, Ball, Apfel, Schildkröte)

Digitized by Google

angedeuteten furchtbaren Himmels- und Schöpfungsgöttin Urania oder in der ihr allmählich hinzugefügten, dem menschlichen Bedürfnifs näher gerückten, als Zeugungs- und Wachsthumsgöttin durch den Bock oder durch eine Blume bezeichneten, Pandemos niedergelegt war, dann und wann aber zu gröfserer Verständlichkeit der oft furchtbaren Göttermacht noch in ein drittes Idol sich aufgelöst fand, welches im Namen der „abwehrenden" Göttin (Apostrophia: Paus. IX, 16, 2. Vgl. Verticordia) vielmehr eine zurückschreckende Todesgöttin als irgend einen erotischen Begriff ausdrücken mochte. Dieser dreifache, auf Schöpfung, Lebenslust und Tod bezügliche, Begriff Aphroditens ist nun hauptsächlich in den etruskischen Idolen einer ursprünglich griechischen Kunst uns erhalten. In Götterbildern, für welche die Namen Juno und Venus, Cupra oder Turan, zunächst gleich zulässig sind, begegnet uns dort die griechische Aphrodite häufiger als irgend ein anderes Götterbild, theils mit dem Übergewicht einer ihrer berühmtesten Auffassungsweisen, (wie denn Urania durch den Apfel, Pandemos durch eine Blüthe und zierliche Hebung des Gewandes, Apostrophia durch abwehrende Handbewegung sich kund giebt), theils und hauptsächlich durch Vereinigung dieser Symbole zum Gesamtbegriffe der Göttin. Es findet sich aber die Kunstdarstellung jener etruskischen Erzfiguren theils in griechischen und unteritalischen Thonfiguren, theils in typischen Bildungen ausgeprägt, deren nicht seltene Anwendung für Marmorwerke den in griechischen und italischen Kulten ihnen gegebenen Vorzug bezeugt. Eins dieser Idole ist dasjenige, welches in hieratischen Götterzügen griechischer Kunst als unzweifelhafte Aphrodite, in römischen Werken aber mit der als Appellativ dieser Göttin zu fassenden Benennung „Spes" erscheint, und durch die zierliche Hebung des Gewandes, wie durch die in der Rechten gehaltene Blume, die gefällige Bedeutung einer Aphrodite Pandemos zu erkennen giebt. Das andre, welches hauptsächlich durch die auf der Brust gelegte Hand, einer Bewegung des Schlafs oder Todes, auch wol durch den darin (wie in Hekateidolen) gehaltenen Apfel, ferner durch Strahlenbekränzung oder häufiger durch das Getreidemafs der Erdgottheiten als Schöpfungs- und Todesgöttin Urania sich zu erkennen giebt, aber auch fast eben so häufig seine Gemeinschaft mit der Pandemos durch die tanz-

Digitized by Google

mäfsige Hebung des Gewandes bekundet, ist theils aus rhodischen Münzen und griechischen Thonfiguren, theils aus zahlreichen Marmorwerken bekannt, deren berühmtestes die Gruppe von S. Ildefonso ist. Unter den römischen Benennungen der Venus dürfte der Name „Libitina" ihm das passendste sein.

Durch diese Sichtung der Venusidole alten Tempelstyls sind nicht nur kunstgeschichtliche Götterformen, sondern auch Zeugnisse für den häufigen Gebrauch alter Religionen beigebracht worden, die überschwengliche Fülle ihrer Götterwesen durch Sonderung ihrer Begriffe und Bildungen faſslicher und zugänglicher zu machen. Hiedurch ging freilich allzuoft die Göttereinheit verloren, und es ist daher anziehend weiter nachweisen zu können, wie das gläubige Heidenthum aus polytheistischer Zersplitterung wiederum nach einer höheren Einheit sich drängte. Eine solche ist vielleicht selbst in der thebischen Harmonia vorausgesetzt worden, wo diese als Gründerin eines dreifachen Aphroditedienstes genannt wird; am deutlichsten aber geht diese Ideenverbindung aus den mit der Göttin Concordia verknüpften Venusidolen hervor. Auf einer Münze des Commodus ist Concordia, durch Namensinschrift bezeugt, auf ein Idol der Spes gelehnt; eine ganz ähnliche Marmorstatue des Vaticans war in ähnlicher Weise auf ein mit dem Modius bedecktes Idol der Libitina gestützt, und auf noch einem römischen Marmorwerk wird eine ähnliche sitzende Figur, in gleicher Umgebung des Libitinaidols und des Amor, mit gleicher Wahrscheinlichkeit für die mit Venusidolen der einen oder der andern Art verknüpfte Göttin Concordia erkannt. Wenn es schon aus der Ableitung des Namens nicht unwahrscheinlich ist, Concordia „die Herzeinende" so gut als die entgegengesetzte Verticordia für eine mit Venus verwandte Göttin zu halten, so wird es durch jene Kultusbilder fast unzweifelhaft, daſs sie als eine jedem besondern Venusdienst verwandte, aber höher gestellte Göttin die gesonderten Kulte der Spes und der Libitina, der Pandemos und der Urania, auf die höhere Einheit zurückführen sollte, in welcher das alte Rom die Stammgöttin der Aeneaden gern erblickte. Wie Fortuna der Ceres, wie Virtus Minerven, wie Spes der Venus, scheint Concordia gleichfalls, nur in höherer Potenz, der Venus entsprochen zu haben, dergestalt daſs der geistige Begriff dieser Göttin, nament-

Digitized by Google

lich als Göttin politischer Einigung, in ihr ausgedrückt, im Tempel am römischen Forum früh vorausgesetzt und gefeiert, zugleich aber auch die Einheit der mehr und mehr von ihr abgelösten Kultusbegriffe festzuhalten und geltend zu machen bestimmt war.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Mauro Sabbatini, *della verità e della legge.* Modena 1843. 8. mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Modena d. 28. Juni c.

Domenico lo Favo Pietrasanta Duca di Serradifalco, *le Antichità della Sicilia.* Vol. 5. Palermo 1842. fol.

C. I. P. de Martius, *Systema materiae medicae vegetabilis Brasiliensis.* Lins. et Vindob. 1843. 8.

Almanach der Königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften. München 1843. 8. 3 Expl.

Preis-Aufgabe der mathematisch-physikalischen Classe der K. bayer. Akademie der Wissensch. zu München. Gestellt im Jahre 1843. 4. 3 Expl.

K. Kreil, *magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag.* 3. Jahrgang vom 1. Aug. 1841 bis 31. Juli 1842. Prag 1843. 4.

A. de la Rive, *Archives de l'Électricité (Supplément à la Biblioth. univ. de Genève).* No. 8. publ. le 2. Juin 1843. Genève et Paris. 8.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livr. 63. 64. Paris. 8.

———, ——— ——— *Terrains jurassiques.* Livr. 13. ib. 8.

L'Institut. 1. Section. *Sciences math., phys. et nat.* 11. Année. No. 494-497. 15. Juin-15. Juill. 1843. Paris. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 480. 481. Altona 1843. 4.

Kunstblatt 1843. No. 51. 52. Stuttg. u. Tüb. 4.

Ambr. Fusinieri, *Memoria sopra il trasporto di materia ponderabile nelle scariche elettrich.* 2da Ediz. (Padova, Guigno 1843). 4.

In dieser Sitzung erfreute sich die Akademie der Anwesenheit ihres auswärtigen Mitgliedes, des Herrn Jacobi aus Königsberg, ihres correspondirenden Mitgliedes, des Herrn Oersted aus Copenhagen und des Herrn Littrow, Directors der Sternwarte in Wien.

Digitized by Google

24. Juli. Sitzung der philophisch-historischen Klasse.

Hr. Gerhard gab archäologische Mittheilungen, wie folgt:

1) Über ein Silbergefäfs im Besitz des Grafen Sergei Stroganoff zu St. Petersburg.

Dieses merkwürdige mit erhobener Bildnerei und orientalischen Schriftzügen versehene Kunstwerk ward vor einigen Jahren in der Umgegend von Kertsch (Pantikapäon) gefunden. Eine lithographirte Zeichnung desselben ward auf Anlafs des Kaiserlich Russischen Staatsraths Hrn. v. Frähn Exc. durch Hrn. Schott's Vermittelung der Akademie früher vorgelegt; ein galvanoplastischer Abdruck, welcher der Güte des Besitzers verdankt wird, kam später hinzu und gestattete nähere Erörterungen über jenes räthselhafte Monument.

An Erklärung der Schriftzüge wird verzweifelt: der Künstler mochte in ihnen den allgemeinen Eindruck orientalischer Schrift bezwecken, wie auch auf griechischen und etruskischen Kunstdenkmälern eine so müfsige Anwendung der Schrift nicht gar selten ist. Aber auch die künstlerische Beurtheilung der damit verbundenen Bildwerke ist schwierig. Aus ihren ringsumlaufenden Figuren tritt als Hauptgruppe ein hochzeitlich gelagertes Paar hervor; dieses ist nach Gesichtsbildung und Tracht aller griechischer Kunstsitte entfremdet, und wie man dort eher asiatische als griechische Technik erkennen möchte, sind auch die nebenher musicirenden Affen in griechischer Sitte unerhört.

Dennoch trug Hr. G. kein Bedenken, diese Reliefs einer, wenn auch sehr verwilderten, griechischen Kunst beizumessen. Für griechisch kann die ganze übrige Darstellung — Zurüstungen des Hochzeitsmahls durch Schweinopfer und herbeigeholtes Getränk — immerhin gelten; entschieden griechisch ist die gegenübergestellte Gruppe eines thronenden, mit dem Arm sein Haupt behaglich stützenden, Zeus, vor welchem auf niederem Sitz eine kleinere Figur, vielleicht als Schutzflehender, sitzt. Griechisch ferner ist die Wellenverzierung am Rand des Gefäfses, und als griechisches Symbol des taurischen Chersones ist der Greif zu

Digitized by Google

betrachten, dessen Vordertheil mit einem im Schnabel gehaltenen Kranz über dem Brautpaar schwebt.

Es mag also diese Schale ein Hochzeitsgeschenk vormaliger Bewohner des taurischen Chersones gewesen sein, dessen aus Griechen und Barbaren gemischte Bevölkerung alle oben berührten Besonderheiten dieses Werkes im Allgemeinen erklären mufs, bis eine mehr ins Einzelne gehende Erklärung aus der Analogie ähnlicher, im Antikenvorrath von St. Petersburg und Odessa vielleicht schon vorhandener, Werke möglich wird. Hr. G. wufste kein anderes ihm kund gewordenes Kunstwerk zu vergleichen, als die im Jahr 1838 bei Buseo in der Wallachei gefundene goldne Schale, deren Reliefs jedoch nicht barbarisch-griechisch, sondern spätrömisch sind.

2) Über die antiquarischen Collectaneen des Pighius auf der Königl. Bibliothek zu Berlin.

Ein starker Folioband römischer In- und Umschriften („ἐπιγραφῶν καὶ περιγραφῶν"), von dem gelehrten Antiquar Steph. Pighius, dem Verfasser römischer Annales und Fasti, gesammelt, ist dann und wann für epigraphische Zwecke, zuletzt noch von dem verstorbenen Kellermann, benutzt worden. Dagegen schienen die damit verbundenen groben und oft verfehlten Zeichnungen alter Bildwerke weniger selbstständigen Werth zu haben, als es bei neulicher erneuter Sichtung derselben sich ergab. Beispielsweise legte Hr. G. sieben daraus entnommene Reliefs, auf denen sämmtlich in mannichfaltiger Weise die Musen dargestellt sind, ohne dafs eins jener Bildnereien dem andern gleich oder in erhaltenem Original bis jetzt nachweislich wäre.

3) Über neuentdeckte griechische Münzen der Sammlung S. E. des K. K. Gesandten zu Athen Hrn. v. Prokesch-Osten.

Vierzig auserlesene Stücke dieser Sammlung lagen in Abbildungen vor, deren Einsendung die Akademie der Güte des Besitzers verdankt. Als unbezeugte oder fast unbezeugte Städte, deren Münzen darin zu Tage kommen, sind Scarphea Locridis, Anticyra Phocidis, Lebadea Boeotiae zu erwähnen. Neue und merkwürdige Typen finden besonders für Perinthus, Lamia, Aegina, Bura, Korinth und Trözen sich vor.

Digitized by Google

27. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. J. Grimm las über Deutsche Grenzalterthümer.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Ferd. de Luca, *Memoria in cui si pongono a disamina alcune idee di Geografia naturale esposte alla 2ª Riunione de' Dotti Italiani tenuta in Torino il Settembre dell' anno* 1840 *etc.* Napoli 1° di Settembre 1841. 8.

————, *sulla Memoria del Ferd. de Luca per rivendicare alla scuola italica l'antica Geometria alcune osservazioni.* ib. 1841. 8.

J. Kops en J. E. van der Trappen, *Flora Batava.* Aflev. 129. Amst. 4.

D. F. L. von Schlechtendal, *Limaea.* Bd. 16, Heft 4–6. Bd. 17, Heft 1. Halle 1842. 43. 8.

Gay-Lussac, Arago etc., *Annales de Chimie et de Physique.* 1843, Mai. Paris. 8.

A. L. Crelle, *Journal für die reine und angewandte Mathematik.* Bd. 25, Heft 4. Berlin 1843. 4. 3 Expl.

Kunstblatt 1843. No. 53. 54. Stuttg. u Tüb. 4.

Catalogue de la collection d'objets d'Art formée à Lyon par M. Didier Petit. Paris et Lyon 1843. 8.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Udgives af den physiographiske Forening i Christiania. Bd. 1-3 et Bd. 4, Heft 1. Christiania 1838–43. 8.

Neues Jahrbuch der Berlinischen Gesellschaft für Deutsche Sprache und Alterthumskunde. Herausgeg. von F. H. von der Hagen. Bd. 5. Berlin 1843. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Herausgebers d. d. Berlin d. 26. Juli d. J.

Aufserdem war eine Einladung des Rectors und Senats der hiesigen K. Universität zur Theilnahme an der Feier des 3. Augusts eingegangen.

Ferner wurde beantragt und genehmigt, dafs der Universität zu Christiania in Norwegen von diesem Jahre an ein Exemplar der Abhandlungen übersendet werde.

Digitized by Google

R. Lepsius
über den Bau der Pyramiden.

Cairo im Mai 1843. (*)

Unser Aufenthalt bei den Pyramiden hat sich weit über Erwarten verlängert. Er wurde aber lediglich durch den gleichfalls alle Erwartung übertreffenden Reichthum der interessantesten Denkmäler des Ägyptischen Alterthums, den wir hier ungenutzt und ungekannt vorfanden, veranlafst, und dürfte von uns um so weniger als ein Zeitverlust angesehen werden, als er uns zugleich Gelegenheit gab, eine Menge der wichtigsten Erfahrungen über die unvorhergesehenen Schwierigkeiten und unzähligen Bedürfnisse einer Expedition wie die unsrige, noch in der Nähe der Hauptstadt zu machen, wo jedem Mangel, sobald er fühlbar ward, sogleich abgeholfen und für die Zukunft vorgebeugt werden konnte.

Wir haben allein bei den Pyramiden von Giseh auf unsrer Specialkarte 106 Gräber als bemerkenswerth durch ihre Inschriften oder ihre Construction verzeichnet. Von diesen waren nur drei oder vier von früheren Reisenden angemerkt, und einzelnes aus ihnen gezeichnet worden. Bei weitem der gröfste Theil wurde von uns erst unter dem Sande aufgegraben, und entfaltete vor unsern Augen einen Reichthum an Darstellungen aus der ältesten Ägyptischen und überhaupt menschlichen Civilisationsepoche, die für Chronologie und Geschichte, für Kunst und Sitten, für die Kenntnifs des öffentlichen Lebens in Bezug auf Staatsämter und Priesterthümer, und des Privatlebens in allen Beziehungen, endlich für Ägyptische Schrift- und Sprachgeschichte jener Zeiten unerschöpflich und von unschätzbarer Wichtigkeit ist. Monumente, deren geringste Fragmente in den Europäischen Museen zu den seltensten und kostbarsten Schätzen gehören, die in den verkäuflichen Sammlungen von den Kennern an Werth immer in die

(*) In Folge Beschlusses der Akademie vom 3. August d. J. zum Druck befördert.

Digitized by Google

erste Reihe gesetzt wurden, fanden sich hier in so grofser Menge, Vollständigkeit und in so aufklärender Umgebung vor, waren auch zum grofsen Theile so leicht fortzuschaffen, dafs schon die Sammlung von Originaldenkmälern, die wir bis jetzt in Cairo deponirt haben, unserm Museum einst in Bezug auf diese älteste Epoche der Ägyptischen Kunstreste den ersten Rang ohne Vergleich unter allen Europäischen Museen sichern wird. Die Anzahl der Nummern beläuft sich jetzt auf 406; von diesen gehören ungefähr 20 gröfseren Monumenten an, die allein über 30 Kameelladungen ausmachten. Hierzu kommen gegen 500 Bogen Papierabdrücke der interessantesten Inschriften und 62 Nummern antiquarisch interessanter Naturalien. An Zeichnungen haben wir bei den Pyramiden von Giseh 228, bei denen von Sakkara schon jetzt ebenfalls viele Nummern meist in Grofsfolio gesammelt. Diese enthalten hauptsächlich die Darstellungen aus den Gräbern der 4ten und 5ten Manethonischen Dynastie (c. 3000 bis 3500 vor Chr.) theils in Umrissen, theils in Farben, die architektonischen Pläne, Aufrisse und Durchschnitte derselben, auch allgemeinere Ansichten der Localitäten, die meistens auf der Grundlage einer mit der Camera lucida genommenen Zeichnung ausgeführt sind, und endlich die sorgfältigst genommenen topographischen Pläne der ganzen Wüstenküste, so weit sie mit Pyramiden bedeckt ist. Diese folgen sich auf einem Raume von $4\frac{1}{2}$ geographischen Meilen in fast ununterbrochener Reihe von Abu Roasch 3 Stunden nördlich von den Giseh-Pyramiden bis nach Dahschur. Daran reihen sich südlich noch die einzelnen entfernteren Pyramidengruppen von Lischt, Meidum und im Fayum, in einer Ausdehnung von ungefähr 10 geographischen Meilen.

Die letzten bedeutenden und sehr anerkennenswerthen Untersuchungen über diese Pyramiden wurden in den Jahren 1837 und 1838 von dem Englischen Architekten Perring auf Kosten des Col. Vyse mit grofsem Fleifse und vielem Aufwande von Zeit und Geld unternommen. Er beschränkte sich aber lediglich auf die Öffnung und die genauen Messungen der Pyramiden, und liefs uns selbst in der topographischen Erforschung dieser merkwürdigen Gegend noch die bedeutende Nachlese von 30 ihm wie allen früheren Reisenden völlig unbekannt gebliebenen Pyramiden, von denen nicht wenige von sehr bedeuten-

Digitized by Google

dem Umfange waren, Aufwege und Tempelreste noch erkennen lassen und ausgedehnte Gräberfelder um sich versammeln.

Alle diese Pyramiden gehören ohne Ausnahme in das Altägyptische Reich vor den Einfall der Hyksos, welche um das Jahr 2000 in Unterägypten eindrangen; sie wurden, von Abu Roasch bis Dahschur wenigstens, ohne Ausnahme von den Königen errichtet, welche in Memphis ihre Residenz hatten. In dieselbe Zeit gehört auch die Mehrzahl der um sie herum gescharten Gräber von einiger Bedeutung, was sich daraus erklärt, dafs in späterer Zeit die reichsten und angesehensten Familien des Landes, welche besondere Pracht auf ihre Gräber verwenden konnten, sich nicht mehr in Memphis, sondern in Theben befanden, welches sich inzwischen zur Residenz erhoben hatte.

Die bedeutendsten Resultate, die sich schon jetzt, während der localen Untersuchungen bei den Pyramiden, herausgestellt haben, sind ohne Zweifel die historisch-chronologischen, welche auf die Anordnung und Beurtheilung jener frühesten Dynastieen sehr viel unerwartetes Licht geworfen haben. Doch glaube ich mich für jetzt selbst einer allgemeinen Übersicht derselben noch enthalten zu müssen, einmal, weil im jetzigen Augenblicke selbst die factischen Ergebnisse für diesen Abschnitt noch nicht ganz vollständig vorliegen, um so weniger das Resultat ihrer Zusammenstellung, anderntheils aber auch, weil jeder einzelne Theil der Ägyptischen Geschichte mit den Untersuchungen über ihren ganzen Zusammenhang zu innig verwebt ist, um für sich allein mit Nutzen und hinreichender Gewähr dargestellt werden zu können, und überhaupt auch die wichtigsten Einzelnheiten erst ein lebendiges Interesse erwecken und die Kritik zur Prüfung werden reizen können, wenn sie auf die Basis des Ganzen, welche mit nächstem nach den neusten Forschungen auf diesem Felde in der geistreichen Auffassung des Geh. Rath Bunsen dem Publicum dargeboten werden wird, zurückbezogen werden können. Ich will hier nur eine der sichersten und zugleich folgenreichsten Entdeckungen in dieser Beziehung mittheilen, deren Wichtigkeit für alle Untersuchungen über die Chronologie des alten Reichs nicht lange verborgen bleiben kann, nämlich die entschiedene Überzeugung, welche die Monumente aufdringen, dafs die 5te Manethonische Dynastie, welche als ἐξ Ἐλεφαντίνης d. i. aus Ele-

Digitized by Google

phantine stammend bezeichnet wird, eine in Memphis residirende auf die 4te unmittelbar folgende Reichsdynastie war.

Auch über die Erbauungszeit der einzelnen Pyramiden läfst sich aus der allgemeinen Vergleichung vieles ermitteln; aber auch hier will ich mich darauf beschränken, einen ziemlich allgemeinen Irrthum, den ich früher selbst getheilt habe, zu berichtigen. Man hielt entweder die Pyramiden von Giseh für die ältesten oder glaubte, dafs noch ältere Pyramiden nur auf dem Felde von Sakkara, der nächsten und eigentlichen Metropolis von Memphis zu suchen seien. Unsre Untersuchungen haben ergeben, dafs die Pyramiden von Sakkara verhältnifsmäfsig spät sind, und dafs sich dagegen die triftigsten Gründe für die Meinung aufweisen lassen, dafs die beiden grofsen Pyramiden von Dahschur von allen die ältesten nachweisbaren sind, und wahrscheinlich in die 3te Manethonische Dynastie gehören.

Am meisten versprechend für zukünftige Untersuchungen ist ohne Zweifel die gründliche Benutzung des gesammelten Materials an Originalen und Zeichnungen, welche ein überraschend vollständiges Bild einer hohen Bildungsstufe des Ägyptischen Volkes in jenen Zeiten der für unsre Forschung frühsten und doch seit ihrem Beginne nothwendig schon sehr alten und fast ausgewachsenen Geschichte vorführen wird. Doch ist es begreiflich, dafs die vielen neuen Einzelnheiten, die ich während der allmähligen Sammlung dieser Denkmäler für spätere Verarbeitung, sowohl in antiquarischer als in sprachphilologischer Beziehung, beobachten und aufzeichnen konnte, während der Reise zu keiner Art Abschlufs und Darstellungsfähigkeit gelangen können; daher ich auch hierüber jetzt nichts melde.

Es giebt aber gewisse einzelne Fragen von gröfserem Umfange, höherem Interesse und wichtigeren Beziehungen, welche schon während der Reise zu umständlicher Erwägung und fast vollständiger Untersuchung auffordern, welche entweder an Ort und Stelle oder niemals abgeschlossen werden können, Fragen, deren Schwierigkeiten erst während des Versuchs sie zu lösen hervortreten und dann erst bemerken lassen, dafs gerade die nothwendigsten Beobachtungen, welche in die vollständigste Beschreibung nicht mit aufgenommen wurden, noch fehlen. Einer von diesen an Ort und Stelle zum Abschlufs gebrachten Punkte ist

Digitized by Google

es, dessen Auseinandersetzung die folgenden Blätter zum Gegenstande haben.

Die Pyramiden haben zu jeder Zeit und in der neuesten nicht am wenigsten, nicht nur ein allgemeines Erstaunen erregt, wegen des gröfsten je auf ein Denkmal verwendeten Aufwandes menschlicher Kräfte, welche hier zur Darstellung der bewufst oder wahrscheinlicher unbewufst gefundenen wahrhaft einfachsten (*) Kunstform dienten, sondern sie haben auch den Scharfsinn der Forscher in fortwährender Spannung erhalten, weil Alles, was die Pyramiden betraf, ihr Zweck, ihre Construction, ihr Alter in immer neue und scheinbar unauflösliche Räthsel sich verhüllte, gleich als hätte der Memphitische Sphinx, dieser Riesenwächter jener Riesenwunderwerke, die Thebaische Sphinx, wie an Alter und Gröfse, so auch an Tiefe der dem Betrachter vorgelegten Geheimnisse übertreffen wollen. In der That einer der wunderbarsten und fast kolossalen Irrthümer des sonst so zuverlässigen Herodot kehrt die beiden Hauptepochen der Ägyptischen Geschichte um, und versetzt die Pyramidenerbauer der 4ten Dynastie aus der ersten Blüthe des alten Reichs hinter die grofsen Könige der 18ten und 19ten Dynastie in den Verfall des neuen Reichs, läfst die Memphitischen Pyramiden sich später erheben, als die Pyramidien der Thebanischen Obelisken, Memphis die dem Urkönige der Götter Phtha geweihte Stadt des Menes grofs werden durch den Verfall von Theben, welches dem nachgebornen ein neues Göttergeschlecht beherrschenden Ammon geweiht, zwar schon im alten Reiche gegründet und durch eine vom alten Stamme sich losreifsende Nebendynastie zur Residenz erhoben wurde, doch aber erst im neuen Reiche durch die Weltmacht der Thuthmosis, Amenophis, Sethos und Ramses zu ihrer eigentlichen Gröfse als Reichs-Hauptstadt gelangte. Wer hätte vor Champollion's Entdeckungen den verstümmelten Manethon dem ausführlichen, gewissenhaften Herodot und allen seinen Nachschreibern hierin entgegen setzen dürfen? Je strenger die Kritik, um so sicherer der Irrthum. Wer ferner über den Zweck dieser Riesenwerke nachdachte, wie verzeihlich mufste für den der Irrthum sein, den

(*) Der Kubus ist keine Kunstform, weil ihm die Unterordnung der Theile, die Spitze fehlt; der Kegel würde in der Baukunst der Pyramide so wenig vorangesetzt werden können, wie der Bogen dem Giebel.

Digitized by Google

noch heute mancher, freilich mit keiner Entschuldigung mehr, theilt, dafs diese künstlichen Berge mit ihren scharfen in einfachen mathematischen Verhältnissen verbundenen Linien, mit ihrer astronomisch genauen Orientirung nach den wahren Himmelsgegenden, mit ihren Eingangsschachten, die wie Fernröhre nach dem Polarsterne gerichtet schienen, wenn nicht ausschliefslich, doch zum Theil wissenschaftliche Zwecke hatten, wie Jomard mit vielem Fleifse und Scharfsinne nachzuweisen sich bemüht? Wer endlich aus der Analogie mit den übrigen Denkmälern Ägyptens einigen Aufschlufs suchte, dem mufste sogleich der völlige Mangel an allem Vergleichbaren zurückschrecken, namentlich die auffallende Thatsache, dafs keine einzige Pyramide irgend eine Inschrift, irgend ein hieroglyphisches Zeichen, weder von aufsen noch im Innern, weder am Eingange noch selbst auf den Sarkophagen zeigen wollte, dafs sie die einzigen selbst für die alten Ägypter stummen Denkmäler schienen in diesem Lande der redseligsten Monumente, wo jeder Pallast und Tempel, jedes Grab, jede Wand und Säule, ja jedes Meubel und Geräth seinen Urheber oder Besitzer, oder seinen Zweck mit naiver Umständlichkeit in einer Inschrift, die zugleich als Zierrath diente, verkündigte; ein höchst bedenklicher Umstand, der selbst noch in der neuesten Zeit den abentheuerlichsten Vermuthungen einen gewissen Vorschub zu leisten schien, wie dafs die Pyramiden noch einer vorgeschichtlichen Urzeit angehörten, in welcher die Hieroglyphenschrift noch nicht vorhanden war, oder dafs sie von den Asiatischen Hirtenkönigen, den Hyksos, errichtet wären, denen die Hieroglyphenschrift fremd war. Alles dies, und dazu die gelegentliche Versicherung der alten Schriftsteller, dafs die Ägypter selbst in ihren Nachrichten über die Pyramiden und ihre Erbauer nicht einig seien, schien in der That diesen Monumenten selbst in Bezug auf die wissenschaftlichen Räthsel, die sich daran knüpften, den unvertilgbaren Charakter der Kolossalität aufzuprägen.

So schien es noch vor wenigen Jahren. Seitdem ist der Schleier gefallen; der Sphinx bewacht kein fremdes Geheimnifs mehr; nur sein eignes hält er noch fest und läfst uns in völliger Ungewifsheit über seinen Urheber, sein Alter, seinen Zweck und seine Bedeutung.

Digitized by Google

Wir kennen jetzt die Zeit der Pyramiden im allgemeinen; wir kennen die königlichen Erbauer von 5, vielleicht von 8 Pyramiden vollkommen genau; wir wissen dafs ihr Zweck lediglich der von Grabmälern war; viele Pyramiden haben aufgehört stumm zu sein, sie zeigen Inschriften in Menge, wo man sie am wenigsten erwartet hätte, und 4 nennen selbst ihre Erbauer mit den uns wohlbekannten Namen; wir sind mit ihren Eingängen, ihren innern Einrichtungen, mit dem Zwecke der Gänge, Schachte, Kammern, ihren Verschlüssen und Bedachungen bekannt: und dennoch bleibt noch immer manche Frage unbeantwortet, manche Schwierigkeit zu lösen.

Dazu gehört eine, die ich mir selbst oft vorgelegt habe, seit ich mit so vielen Pyramiden durch tägliche Ansicht und Vergleichung vertraut wurde. Woher, fragte ich, die grofse Verschiedenheit in der Gröfse der Pyramiden? Wie konnten, nach dem Vorgange von Cheops und Chephren, spätere Könige sich mit so kleinen Monumenten gleicher Art begnügen und auch dann noch so verschiedene Mafse wählen? Woher kommt es, dafs wir nicht eine einzige unvollendete Pyramide nachweisen können? Unter den Königsgräbern von Theben finden sich grofse und kleine; das begreift sich; man höhlte den Fels aus und vollendete eine Kammer nach der andern, bis der König starb und der langen oder kurzen Arbeit, je nach der Länge der Regierungszeit, ein Ende machte. Wie aber konnte Cheops, als er zur Regierung kam, und sich einen Platz von 740,000 Kubikfufs für sein Grabmal auswählte, als er, wie Jomard nachzuweisen sucht, beschlofs, einen sorgfältig in allen Einzelnheiten vorausbestimmten und ausgearbeiteten Plan seines Architekten zu befolgen, und der schiefen Höhe der Pyramiden oder dem Apothem genau ein Stadium, der Basis genau den vierten Theil mehr, dem gröfsten Divisor beider genau die Gröfse der Seite der Arura, dem Eingangsschachte genau den zehnten Theil der Basis, den achten des Apothems u. s. f. u. s. f. in den kolossalsten Proportionen zu geben, — wie konnte damals, fragte ich mich, Cheops wissen, dafs ihm 56 Regierungsjahre vergönnt werden würden, diesen gigantischen Plan wirklich auszuführen? oder auch nur 30, wie Herodot berichtet, so viel wie sein Nachbar Chephren, der 29 Jahre regierte, auf die seinige zu verwenden hatte?

Digitized by Google

Wenn nun Cheops oder Chephren, oder einer der beiden Könige, die bei Dahschur ihre Pyramiden bauten, im 3ten oder 4ten Jahre seiner Regierung gestorben wäre, welchem Sohne oder Nachfolger wäre es möglich gewesen, selbst bei der bestwilligsten Pietät, einen solchen Plan seines Vorfahren zu Ende zu führen und dabei noch für sich selbst zu sorgen? und warum hätten nicht 20 andere Könige gleichfalls den Muth, sich eine 30jährige Regierung zu versprechen und ein solches Werk zu beginnen, dessen Plan auf dem Papiere so bald angefertigt, so leicht übersehen und gewifs so gern genehmigt worden wäre?

Diese Fragen sind von niemand auch nur aufgeworfen worden; und doch wird man bei einigem Nachdenken ihr Gewicht und ihren Anspruch auf eine gründliche Beantwortung ihnen nicht streitig machen können. Sie würden vielleicht, selbst ungelöst, im Stande gewesen sein, der unermüdlichen Speculation des obengenannten Gelehrten eine ganz andere Richtung zu geben.

Ich lasse hier nun zunächst, um meine Thesis vollständig vor Augen zu legen, die bekannte Stelle des Herodot (II, 125) über den Pyramidenbau folgen, wie er ihm von den Priestern des Landes beschrieben wurde:

Ἐποιήθη δὲ ὧδε αὕτη ἡ πυραμὶς ἀναβαθμῶν τρόπον, τὰς μετεξέτεροι κρώσσας, οἱ δὲ βωμίδας ἀνομάζουσι· τοιαύτην τοπρῶτον ἐπεί τε ἐποίησαν αὐτήν, ἤειρον τοὺς ἐπιλοίπους λίθους μηχανῆσι ξύλων βραχέων πεποιημένῃσι· χαμάθεν μὲν ἐπὶ τὸν πρῶτον στοῖχον τῶν ἀναβαθμῶν ἀείροντες· ὅκως δὲ ἀνίοι ὁ λίθος ἐπ' αὐτόν, εἰς ἑτέρην μηχανὴν ἐτίθετο, ἑστεῶσαν ἐπὶ τοῦ πρώτου στοίχου· ἀπὸ τούτου δὲ ἐπὶ τὸν δεύτερον εἵλκετο στοῖχον ἐπ' ἄλλης μηχανῆς· ὅσοι γὰρ δὴ στοῖχοι ἦσαν τῶν ἀναβαθμῶν, τοσαῦται καὶ μηχαναὶ ἦσαν· εἴτε καὶ τὴν αὐτὴν μηχανὴν ἐοῦσαν μίην τε καὶ εὐβάστακτον μετεφόρεον ἐπὶ στοῖχον ἕκαστον, ὅκως τὸν λίθον ἐξέλοιεν· λελέχθω γὰρ ἡμῖν ἐπ' ἀμφότερα, κατάπερ λέγεται. ἐξεποιήθη δ' ὦν τὰ ἀνώτατα αὐτῆς πρῶτα· μετὰ δὲ τὰ ἐπόμενα τούτων ἐξεποίευν· τελευταῖα δέ, αὐτῆς τὰ ἐπέγαια καὶ τὰ κατωτάτω ἐξεποίησαν.

„Diese Pyramide (des Cheops) wurde aber folgendermafsen „gebaut in der Weise von Stufen, welche andere auch κρῶσσαι „(das sind die stufenartigen Mauerkränze und Parapets der Be„festigungswerke) oder βωμίδες (altarartige Absätze) nennen. „Nachdem sie dieselbe in dieser Gestalt gemacht hatten, erhoben

Digitized by Google

„sie die übrigen Steine durch Maschinen mit kurzen hölzernen „Armen, indem sie dieselben zunächst vom Boden auf die erste „Stufenreihe hoben; wenn der Stein da hinauf gebracht war, „wurde er in eine andere Maschine gelegt, welche auf der ersten „Stufenreihe stand; von da wurde er auf die zweite Reihe ge„zogen zu einer dritten Maschine (*). Denn soviel Stufenreihen „waren, soviel waren Maschinen; oder vielleicht brachte man ein „und dieselbe leicht bewegliche Maschine auf jede Stufe, so oft „man den Stein weiter heben wollte; denn es wurden uns beide „Arten genannt, wie ich sie angegeben habe. Es wurde nun aber „der oberste Theil der Pyramide zuerst vollendet, dann vollen„deten sie, was darauf folgte; zuletzt aber vollendeten sie den „untersten Theil der Pyramide, der der Erde zunächst ist."

In dieser Stelle sind zwei Punkte der Erläuterung bedürftig: 1) Was ist unter den Stufen (ἀναβαθμοὶ) zu verstehen? 2) Wie konnte die Pyramide von oben nach unten vollendet werden?

Die Pyramide des Cheops-Chufu, von deren Construction hier zunächst die Rede ist, hat jetzt ihre Bekleidung gänzlich verloren; sie bietet nichts desto weniger dem Auge aus einiger Entfernung einen vollkommen scharfen Umrifs dar, dessen Kanten erst bei gröfserer Annäherung sich in eine lange Reihe gleichmäfsiger scharfer Zähne auflösen, dann als eine bequem aufsteigende Treppe erscheinen, und endlich in unmittelbarster Nähe zu grofsen Stufen anwachsen, deren jede, obgleich nur einen Stein hoch, bis zur Hälfte des Leibes heranreicht, und welche den Besteigenden bald fühlen lassen, dafs sie vom Baumeister nicht als Treppe für die Besucher gemeint waren.

Sollten dies nun die ἀναβαθμοὶ des Herodot sein? Unmöglich. Wenn man bedenkt, dafs noch jetzt 203 solcher Stufen zur Platform führen, und ursprünglich vielleicht 216 bis zur Spitze,

---

(*) Die Maschine stand also immer auf der Stufe, von welcher der Stein auf die nächst höhere gehoben werden sollte; die unterste Maschine auf dem Boden; daher werden hier drei Maschinen genannt, deren letzte auf der zweiten Stufe steht; ἐπ' ἄλλης μηχανῆς heifst also nicht „in einer andern Maschine", sondern „in eine, zu einer andern, dritten Maschine"; daher man lieber ἐπ' ἄλλην oder εἰς ἄλλην lesen möchte; für solche windenartige Hebemaschinen spricht ἤειρον und αἴροντες; dagegen würde man aus εἵλκετο vielmehr auf eine Ziehmaschine schliefsen dürfen, die dann immer auf der Stufe stehen müfste, auf welche der Stein gehoben werde sollte. Doch ist diese letzte Art, wie sie uns jetzt die natürlichere scheinen würde, gegen Herodots Zeugnifs.

Digitized by Google

von denen jede durchschnittlich ungefähr 2 Fuſs breit ist, so ist leicht einzusehen, wie unsäglich man sich die Arbeit erschwert hätte, wenn man auf jede von diesen niedrigen und schmalen Stufen eine Maschine hätte aufstellen wollen, um jeden Stein auf diese Weise von 3 Fuſs zu 3 Fuſs allmählig zur Spitze zu heben. Auch spricht Herodot von dem Stufenbau als einer besondern Bauart, vergleicht die Absätze mit den Abstufungen der Festungswerke, oder Altarerhöhungen; die jetzt erscheinenden Stufen bilden aber keine besondere Bauart, denn ohne sie ist gar kein pyramidalischer Bau zu denken; Herodot hätte sich gar nicht vier verschiedener Ausdrücke bedient, wenn er nicht hätte etwas besonderes, etwas anderes als die gewöhnlichen Stufen bezeichnen wollen. Es ist also eine andere Aufklärung zu suchen.

Wie konnte es ferner vortheilhaft, oder auch nur möglich sein, die Bekleidung von oben nach unten zu vollenden? Dies wäre allerdings denkbar gewesen, und sogar das natürliche, wenn die Bekleidungssteine gerade nur die einzelnen Stufen zu einer glatten Fläche ausgefüllt hätten, so daſs zwischen je zwei Bekleidungssteinen die Kante der Stufe an die Oberfläche getreten wäre (*). Welchen unsoliden Bau würde das aber abgegeben haben! Regen und Sand hätten sich bald in die senkrechten Fugen gesetzt und würden auch ohne Zuthun der Menschen die Pyramiden in kurzer Zeit entkleidet haben. Die Ägyptischen Architekten, deren Hauptaugenmerk überall die Dauerhaftigkeit war, verfuhren ganz anders. Jeder Bekleidungsblock füllte nicht nur die Stufe aus, sondern ragte weiter hervor, ruhte zugleich auf dem nächst unteren und schützte ihn (**), so daſs das anstürmende Wetter nur horizontale Fugen fand, welche selbst wiederum so unglaublich fein waren, daſs der dünne Kitt, der sie noch verbinden sollte, nicht einmal dazwischen dringen konnte, sondern nur die Poren oder kleinen Löcher ausfüllte, die überdies fast nie in dem guten Mokattam-Steine des Arabischen Gebirges, aus dem die ganze Bekleidung bestand, vorkommen. Man war so sorgsam in der Aneinanderfügung der mächtigen Blöcke, daſs man überdies den obern gewöhnlich noch besonders in den untern einlieſs, indem man an Ort und Stelle während des Auf-

(*) S. Blatt I. Fig. 1.
(**) S. Blatt I. Fig. 2. 3.

Digitized by Google

setzens, soviel von dem untern Blocke, oft nur wenige Linien dick, wegnahm, bis der obere durchaus fest und scharf aufsafs. Im Innern der Pyramide sind die Fugen zwischen Blöcken von 5 bis 6 Fufs Länge und entsprechender Höhe und Tiefe, so fein, dafs sie buchstäblich in ihrer ganzen Länge kein Haar zwischen sich aufgenommen hätten, und jetzt durch die Berührung allein, ohne Mörtel, so völlig zu einer Masse verwachsen sind, dafs Stücke, die ich in der Fuge abschlug, aus Theilen von beiden Blöcken bestanden, ohne sich in der Fuge zu spalten. Man sieht hieraus, wie unverständig und unmöglich es gewesen sein würde, die einzelnen Bekleidungsblöcke einen unter den andern zu schieben, statt einen auf den andern zu legen und aufzupassen.

Wir wollen versuchen, die drei genannten Schwierigkeiten, von denen die eine aus allgemeiner Betrachtung und Vergleichung der Pyramiden hervorgeht, die beiden andern in der Beschreibung des Baues von Herodot liegen, aus den Beobachtungen zu lösen, die wir an Ort und Stelle gemacht haben, und welche auch dem fleifsig betrachtenden Perring völlig entgangen sind.

Nächst den Pyramiden von Giseh sind die von Sakkara die bekanntesten, und unter den letzteren namentlich die gröfste, welche sich schon von weitem durch ihren eigenthümlichen Bau in 6 ziemlich gut erhaltenen, an 37 Fufs hohen Stufen von den übrigen auszeichnet — dieselbe, die im Jahre 1821 vom General Minutoli geöffnet worden. Sie wird auch von den Reisenden gewöhnlich die Stufen-Pyramide genannt, von den Arabern الهرم المدرجة *el haram el medaragah*, welches gleichfalls „die gestufte Pyramide" bedeutet. Was aber hierbei dem flüchtig vorübereilenden Reisenden als eine auffallende Ausnahme erscheint, erweist sich bei näherer Untersuchung der übrigen Pyramiden als Regel. Nur liegen anderswo die Stufen nicht so frei und wohlerhalten zu Tage, sondern sind entweder noch ganz oder theilweise zu einer einzigen schiefen Fläche ausgefüllt, über welcher die polirte Bekleidung lag, oder sie sind so unregelmäfsig zerstört, dafs die Stufenform nicht so leicht und von allen Seiten ins Auge fällt. Die drei grofsen Pyramiden von Giseh waren so sehr über das Zerstörungs-Vermögen der späteren Generationen erhaben, dafs man ihnen kaum die äufsere Bekleidung zu entreifsen vermochte; es ist daher hier von in-

Digitized by Google

nern grofsen Stufen, welche nur mit ihren Kanten nahe an die polirte Bekleidung stiefsen, nichts zu sehen. Dafs aber der Stufenbau schon in der Zeit der Erbauung dieser Pyramiden bekannt war, geht daraus hervor, dafs in der That die 6 kleinen Pyramiden, welche vor denen des Cheops und des Mencherinos, der ersten und dritten vorliegen, deutlich in solchen Stufen gebaut waren, welche noch jetzt theils freigelegt, theils mit den Blöcken, welche die Bekleidung trugen, ausgefüllt erscheinen. Dieselbe Bauart mufsten wir bei der grofsen Stein-Pyramide von Abu-Roasch voraussetzen, da der noch erhaltene, unterste Theil derselben von einer steilen Mauer begrenzt wird, deren sehr geringe Neigung den Wänden einer Stufe, aber nicht der Bekleidungsfläche einer Pyramide entspricht. Stufen sind ferner bei der nördlichsten Pyramide von Abusir (gewöhnlich nach dem nicht mehr existirenden Dorfe Rigah benannt), bei 5 andern der Haugtgruppe von Abusir, bei 2 Pyramiden von Sakkara, die gröfste ungerechnet, bei der nördlichsten von Lischt und bei der von Meidum zu bemerken; d. h. bei fast allen Stein-Pyramiden, die weder zu sehr noch zu wenig zerstört sind, um den innern Bau erkennen zu lassen. Nachweisbare Ausnahmen hiervon machen nur einige Pyramiden von geringem Umfange, und die Ziegel-Pyramiden. Wir dürfen daher gewifs annehmen, dafs unter den jetzigen Aufsenflächen der grofsen Pyramiden von Gisch und Dahschur auch solche grofse Stufen vorhanden sind, welche bei weiterer Zerstörung sichtbar werden würden. Ehe ich noch auf den innern Stufenbau aufmerksam geworden war, bemerkte ich an der Pyramide des Chufu (Cheops) eine sich vor den übrigen auszeichnende Steinlage, welche in der Höhe des Giebels über dem Eingange um die ganze Pyramide bemerkbar herum lief; und an der des Schafra (Chephren) 8 solcher Steinlagen, welche in gleichen Intervallen die Pyramide in eben so viele Theile zu theilen schienen. Es ist mir jetzt wahrscheinlich, dafs sich bei näherer Untersuchung diese etwas höheren Steinlagen als die Kanten innerer grofsen Stufen ausweisen dürften.

Wenigstens kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dafs Herodot in der angezogenen Stelle nur von diesen Stufen sprechen will, welche in der That mit Absätzen der Befestigungswerke und mit Altarstufen verglichen werden konnten, eine be-

Digitized by Google

sondere, der Beachtung würdige Bauart ausmachten, und den Gebrauch von den Maschinen, wie sie bei ihm erwähnt werden, rechtfertigen. Auch würden unsere Architekten, wenn sie jetzt einen solchen Pyramidenbau auszuführen hätten, wahrscheinlich auf gleiche Weise verfahren, da es jedenfalls viel weniger Mittel erfordert, kolossale Blöcke von einer solchen Stufe zur andern zu erheben, und auf diesen sie horizontal an ihre Stelle fortzubewegen, als die Blöcke auf einer einzigen geneigten Fläche zu einer bedeutenden Höhe hinaufzuziehen. Der Vortheil dieser Bauart wird sich aber bald noch deutlicher herausstellen. Wir gehen zunächst zu andern Beobachtungen über.

Die gröfste Pyramide von Sakkara ist auf der Südseite am meisten zerstört, und zeigt daselbst einen Theil des innern Baues. Hier entdeckte ich rechts und links, doch in sehr ungleicher Entfernung von der Ost- und Westseite der Pyramide je zwei eingebaute Wände, welche von Norden nach Süden an die abgebrochene Aufsenfläche der Südseite heraustraten, und hier ihr Profil deutlich erkennen liefsen. Sie waren von mäfsiger Höhe, und gegen die Mitte der Pyramide ungefähr in dem steilen Winkel einer Hauptstufenwand geneigt. Da sie von allen Seiten um- und übermauert waren, so war es sehr auffallend, dafs sie aus gutem Mokattam-Steine in grofsen, wohlbehauenen und nach aufsen vollkommen polirten Blöcken gebaut waren, welche zu der Annahme nöthigten, dafs diese Wände einst von aufsen gesehen zu werden bestimmt waren, obgleich die eine von je zweien gerade hinter der andern lag, und nur an 12 Fufs abstand (*). Eine andere hiermit zu vergleichende Erscheinung bei derselben Pyramide war, dafs jede Hauptstufe aus zwei zwar nicht polirten, aber doch deutlich gesonderten und unverbundenen Mauern bestand, von denen eine unmittelbar vor der andern lag; eine Bauart, welche sehr wenig dauerhaft erschien, aber auch an mehreren andern, sogar an Nilziegel-Pyramiden, z. B. in Abu Roasch, Dahschur u. a. beobachtet werden konnte. Perring, welchem diese Doppelmauern der Stufen-Pyramide von Sakkara (**) nicht entgangen waren, setzte bei ihr eine ganz eigenthümliche, aber in sich selbst schon unerklärliche Bauart derselben voraus,

(*) Bl. I. Fig. 5.
(**) Bl. I. Fig. 4.

Digitized by Google

von deren Unrichtigkeit er sich leicht durch den Augenschein hätte überzeugen können; er setzte die einzelnen Wände im Innern bis zum Boden fort, so dafs eine Menge einzelner Mauern an einen thurmartigen Kern angelegt worden wären. An der abgebrochenen Südseite der Pyramide ist aber wahrzunehmen, dafs die von aufsen sichtbaren Mauern keinesweges bis nach unten durchgingen.

Am auffallendsten in Bezug auf die hinter einander liegenden Mauern ist der Bau der Pyramide von Meidum, welche nur einige Stunden vom Eingange des Fayum entfernt ist. Auf dem beiliegenden Blatte (*) habe ich einen Durchschnitt derselben gegeben, auf welchem die vollen schwarzen Linien die jetzt sichtbaren Flächen anzeigen, die punktirten ihre Restauration. Darüber (**) ist nur die jetzt sichtbare Gestalt der Pyramide, wie sie thurmartig aus einem breiten Schuttberge heraustritt, angegeben. Die oberste Spitze ist abgebrochen und zeigt am höchsten Punkt noch 10 Steinlagen; dann folgt ein Absatz von 23 Steinlagen. Dieser ruht auf dem Hauptthurm *inxw*, an welchem zuerst nach 23 Lagen von oben herab ein Band *hg* von 7 Lagen auffällt, dessen Steine *al rustico* gelassen sind, während die Lagen der Steine darüber und darunter, so wie die obersten Absätze, fein polirt sind, in der Weise wie die äufserste Bekleidung der Pyramiden war; unter dem Bande alsdann folgen wieder 14 polirte Steinlagen *gf*, und endlich 20 rauhe Lagen, deren Fortsetzung nach unten durch den Überbau verdeckt wird. Die Steinlagen sind zwar nicht alle von vollkommen gleicher Höhe, namentlich nicht in den verschiedenen Absätzen; doch ist schon aus den angegebenen Zahlen zu ersehen, dafs die Pyramide in grofsen Abschnitten von 23 Steinlagen gebaut war, innerhalb welcher sich kleinere Abschnitte von 7 bis 8 Lagen wiederzufinden scheinen. Es ist klar, dafs vor den hohen Wänden *in* und *wx* anderer Bau vorlag, welcher bis zur Höhe der Schuttberge herunter abgerissen worden ist, und dafs erst mit diesen letzteren der ganze Umfang der Pyramide wieder zum Vorschein kommt, mit Ausnahme der äufsersten Bekleidung, deren Reste, wenn noch welche existiren, tief unter dem Schutt-

(*) Bl. II. Fig. 7.
(**) Bl. II. Fig. 6.

Digitized by Google

berge verdeckt liegen. Es ist noch jetzt sichtbar, dafs vor nicht langer Zeit die Schuttberge viel höher, nämlich bis unter das rauhe Band sich erhoben; für unsere Untersuchung war es günstig, dafs sie bis zur jetzigen Höhe abgetragen wurden, weil wir dadurch einen gröfseren Theil des Innen-Baues aufgedeckt finden, der uns anfangs sehr räthselhaft erscheinen mufste. Vor der rauhen Mauer *fn* liegt nämlich eine andere Mauerschicht, deren Vorderwand *cp* wie alle übrigen sichtbaren Wände aus feinstem Mokattam-Steine besteht, und vollkommen polirt ist; an diese lehnt sich aber wieder ein ganz gleichartiger Vorbau von unregelmäfsigen, mit Nilerde verbundenen Steinen an, welcher wiederum mit einer aus grofsen Mokattam-Blöcken schön gefügten Vorderwand *bm* abschliefst; diese ist bis *m* rauh gelassen, von da an nach unten aber polirt; endlich liegt auch vor dieser Wand ein neuer Vorbau, ebenso dick wie die beiden früheren und von gleicher Construction, welcher eine polirte Vorderwand hat. Die Steinblöcke aller dieser Wände haben keine horizontalen Fugen, sondern diese sind nach innen geneigt, so dafs sie im rechten Winkel mit der Neigung der Wände selbst ($77\frac{1}{2}°$) laufen, wie in der Zeichnung angedeutet ist. Dagegen schliefst diese vorderste Mauer *aqmb* nach oben mit einer Lage horizontaler Platten, welche sehr genau gefügt und polirt sind und bei *b* fest in die nächst hintere Mauer eingefügt; die mittlere Mauer hatte in gleicher Höhe keine solche horizontale Fläche und ist oben abgebrochen; die dritte Mauer nach innen ist auch oben abgebrochen; doch ist am Punkte *f* zu sehen, wo die horizontale Lage aufsafs; ein gleicher Ansatz war an der Steinlage über dem Bande, welche halb, nach oben, polirt ist und halb, nach unten, rauh gelassen, so dafs der rauhen Steinlagen des Bandes eigentlich 8 waren. Die Vorderwand der äufsersten Mauer, die wir genannt haben, schlofs aber nach innen den Pyramidenbau nicht ab, sondern vor und über dieser Stufe lief wieder ein von allen Innenmauern ganz verschiedener Bau, von weit gröfseren, aber unregelmäfsigeren, roher bearbeiteten und schlechter gefugten Blöcken in horizontaler Lage, welche oft mit vielen kleinen Steinen ausgefüllt und mit viel Nilerde verbunden sind. Dieser Bau bildete erst die Unterlage der äufsersten polirten Bekleidungsfläche der Pyramide, statt deren jetzt nur Schutt

Digitized by Google

zu sehen ist, der das Ganze überdeckt und nur noch kleine Fragmente dieser Bekleidung enthält.

Um diesen bei der ersten Untersuchung so wunderbar erscheinenden Bau aus 4 unmittelbar hinter einander liegenden Innenmauern, deren Vorderseiten aus den sorgsamst gefügten, gröfstentheils feinpolirten Mokattam-Steinblöcken bestehen und folglich einmal bestimmt waren, von aufsen gesehen zu werden, begreiflich zu machen, ist es nöthig, den Bau einer Pyramide von Abusir zu beschreiben, welche diese und manche andere Räthsel zugleich löst (*).

Man sieht hier, besonders bei Vergleichung der verschiedenen Seiten, besonders am Nordost-Winkel, eine innere, wohlgebaute Stufen-Pyramide, nach Art vieler Gräber und andrer Pyramiden aus horizontalen Steinlagen so gebaut, dafs immer der untere Stein mehrere Zoll vor dem oberen vorsteht; diese innere Stufen-Pyramide ist mit kleinen Steinen nach innen ausgefüllt; um sie herum nach aufsen ist aber wieder eine Füllung von kleinen Steinen, die nur so weit in Ordnung gelegt sind, dafs sie hohe Mauern, roh aufgeschichtet, bilden, schräg aufsteigend wie die Wände der Stufen, aber nicht in denselben Aufsenlinien, sondern so dafs je 2 Wände, z. B. x und y, die darunter liegende Stufenwand zwischen sich fassen, wodurch eine Art Verband bezweckt erscheint. Dieser Füllungsbau hat nun selbst wieder eine äufsere, in gleich hohe, den innern entsprechende Stufen getheilte Bekleidung von grofsen Blöcken um sich, so dafs das Ganze eine mantelartig um die innere Pyramide herumgelegte äufsere Stufen-Pyramide bildet, die noch immer nicht von aufsen gesehen wurde. Ihre Stufen sind mit andern grofsen Steinen ausgefüllt, auf denen die äufserste, polirte Bekleidung (jetzt abgetragen) in einer geneigten Fläche ruhte.

Es ist beim ersten Blicke einleuchtend, dafs diese Pyramide nicht auf einmal von unten bis zur Spitze aufgebaut wurde, sondern dafs eine ursprünglich kleinere, aber bis oben vollendete Stufenpyramide durch einen rund um neu angelegten Bau vergröfsert wurde. Die Mauern laufen hier nicht durch, weil zwischen beiden Stufenmänteln Steinfüllung ist. Wenn aber die

(*) Bl. III. Fig. 8.

Digitized by Google

Vorderwand jeder äufseren Stufe unmittelbar auf die Vorderwand der nächst niederen Stufe aufgesetzt wäre, und *a b* demnach die Fortsetzung von *d c* wäre, so hätten wir genau dieselbe Erscheinung wie in Meidum, nach innen scheinbar ununterbrochene immer höher werdende Mauern, eine hinter der andern, nur mit dem Unterschiede, dafs die Innenmauern hier keine Politur haben, und deshalb weniger zu der Annahme nöthigen, dafs sie einmal bestimmt waren, von aufsen gesehen zu werden.

Wir müssen daher auch in Meidum und Sakkara voraussetzen, dafs eine Pyramide um die andre gebaut wurde, dafs die Innenmauern nicht von oben bis unten durchgehen, und nicht auf einmal, sondern in einzelnen, der Höhe der Stufen entsprechenden Theilen gebaut und so oft fortgesetzt wurden, als man der ursprünglichen Pyramide Mäntel umlegte. Die Stufenpyramide von Sakkara hatte nur 2 Mäntel unter der Bekleidung*); die Aufsenwand jeder äufseren Stufe setzt sich daher hinter der nächst niederen nur bis zum Boden dieser fort, und kann daher an der abgebrochenen Südseite der Pyramide unten nicht wieder zum Vorschein kommen; einige Mauerreste am Fufse der Westseite könnten aber schliefsen lassen, dafs die Pyramide früher gröfser war, drei oder gar vier Mäntel hatte und bis zur jetzigen, überdies nicht ganz regelmäfsigen Gestalt abgetragen wurde; dann würden die innersten Wände 3 oder 4 Stufenhöhen gehabt haben. Was aber die oben erwähnten vier kurzen polirten Innenmauern betrifft, so stehen diese mit den äufseren Stufenmänteln hier in keiner Verbindung, sondern gehörten einem ursprünglich ganz anders geformten oblongen Grabgebäude an, dessen Nachweisung nicht hieher gehört, zum Verständnifs der innern Kammern und Gänge dieses wunderlichen, vom General Minutoli zuerst eröffneten Gebäudes aber sehr wesentlich beiträgt. Über diesem, ursprünglich gar nicht pyramidalen Gebäude wurde später die Pyramide aufgebaut. In Meidum können wir jetzt auch nur zwei vollständige Mäntel nachweisen, denn der äufserste Vorbau *a q m b* reichte nachweislich nie höher, als bis zur Drittelhöhe der Hauptstufe, an die er angelegt wurde; es ist jedoch wahrscheinlich, dafs im Innern hinter den sichtbaren Mauern

(*) Bl. I. Fig. 5.

Digitized by Google

noch andre Mäntel folgen; der Nachweis des Einzelnen dieser merkwürdigen und schön gebauten Pyramide gehört wieder an einen andern Ort.

Wir bleiben jetzt bei dem gewonnenen Factum stehen, dafs die Pyramiden in der Regel nicht nur von unten nach oben, sondern nach allen Seiten hin von innen nach aufsen wuchsen; dafs man zuerst eine mäfsige Pyramide bis zur Spitze in Stufen vollendete, und um diesen Kern Stufenmäntel legte, welche die Pyramide gleichmäfsig nach oben und nach unten vergröfserten. Mit dem Factum leuchtet aber auch zugleich der Zweck dieser Bauart ein; er liegt in der Lösung der oben von uns aufgeworfenen Frage, wie so kolossale Bauwerke, wie die gröfsten Pyramiden, angelegt und ausgeführt werden konnten bei der natürlichen Unsicherheit der Dauer einer jeden Regierungszeit. Wir sehen jetzt, wie es auch bei den einfachen Formen der Pyramiden möglich war, das allgemein bei den Ägyptischen Gräbern und Tempeln befolgte Prinzip allmählicher Erweiterung in Anwendung zu bringen. Jeder König hatte den natürlichen Wunsch, sein Grabmonument, das in ihren Augen von so grofser Wichtigkeit war, so stattlich auszuführen, wie es nur immer seine Kräfte und seine Lebenszeit zuliefsen; er wollte es aber auch nicht unvollendet, oder wenigstens unvollendbar zurücklassen, und mufste daher Mittel finden, je nach der ihm allmählich zugemessenen Zeit an seinem Monumente fortzubauen, das einfachste lag aber in der Bauart, die wir an den Bauwerken selbst nachgewiesen haben. Der König vollendete in den ersten Regierungsjahren eine mäfsige Pyramide, und legte dann, wenn noch neue Jahre vergönnt waren, einen Mantel nach dem andern um, bis er endlich zu einem Punkte gelangte, wo jede neue Vergröfserung schon allein ein Riesenwerk war und viele Jahre zur Ausführung brauchte; dann mufste er wohl an die letzte Vollendung denken. Wurde er dann an der gänzlichen Beendigung durch den Tod gehindert, so konnte es den Erben, der Familie, dem Nachfolger nicht schwer fallen, das Rückständige noch zuzufügen. Dieſs wurde gewifs um so weniger vernachläfsigt, als nach allen Anzeigen die Pietät der Überlebenden gegen die Verstorbenen sehr grofs und bindend, eine heilige

Digitized by Google

Pflicht war, die in ihrer ganzen Lebens- und Glaubens-Ordnung tief begründet war.

Hiemit stimmt die Beobachtung, die man fast an allen diesen Schachtelpyramiden machen kann, dafs, je weiter im Innern der Pyramide, desto besser und sorgfältiger der Bau, je weiter nach aufsen, um so schlechter und eiliger, da jeder neue Mantel immer weniger Wahrscheinlichkeit für eine gemächliche Beendigung hatte. Bei Abusir ist die äufsere Stufenpyramide bei weitem nicht mehr so gut gearbeitet, und mit so wohl behauenen Steinen gebaut, als die innere, und die äufserste Ausfüllung der Stufen ist noch schlechter; in Meidum ist der letzte Umbau, der die Bekleidungsfläche trug, gleichfalls nicht mit dem innern Bau zu vergleichen. Ja, wir finden sogar Pyramiden, wie die nördlichste von Abusir und die nördlichste von Lischt, welche um eine innere Pyramide von Stein einen Mantel von getrockneten Nilziegeln trugen, der natürlich weit schneller als ein Steinmantel hergestellt werden konnte.

Wenn wir es nun auch Andern überlassen wollen, aus der Anzahl der Mäntel einer Pyramide die Anzahl der Regierungsjahre des Erbauers zu berechnen, etwa wie man aus der Anzahl der Schalenringe eines Baumes sein Alter abzählt, so dürfen wir doch im allgemeinen aus einer besonders grofsen Pyramide auf eine lange Regierungszeit, aus einer kleinen auf eine kurze schliefsen. Dies trügt uns wenigstens nicht bei den Pyramiden, deren Erbauer wir kennen, und so scheint es auch nicht zu gewagt, die beiden grofsen Steinpyramiden von Dahschur, die wir aus Gründen, deren Entwickelung nicht hieher gehört, der dritten Manethonischen Dynastie zuschreiben und also für älter als die grofsen Pyramiden von Giseh halten, noch specieller dem vorletzten Könige dieser Dynastie Sephuris und seinem Vorgänger Aches zuzuweisen, weil alle übrigen Könige derselben weniger als 30 Jahre regiert haben.

Es ist sehr wahrscheinlich, dafs auch die gröfsten Ziegelpyramiden in Mänteln gebaut wurden, wie z. B. die von Abu-Roasch, in welcher eine Menge dünner Mauern, eine an der andern liegend, ohne Verband, zu sehen sind; doch ist kein Stufenbau nachzuweisen, für den auch in der That kein Grund mehr vorhanden war, da die Kleinheit der Nilziegel keine Hebe-

Digitized by Google

maschinen nöthig machte und leichter auf fortlaufenden kleinen Stufen auf die Höhe geschafft werden konnten, welche im Fortbau eines neuen Mantels fast ganz verschwinden mufsten. Dagegen finden wir auch eine Anzahl mäfsig grofser Pyramiden, sowohl von Stein als von Ziegeln, welche deutlich aus einem einzigen Baue bestehen. Dahin gehört die nördlichste Pyramide der südlichen Pyramidengruppe von Sakkara, deren Construction wir noch anführen wegen ihrer Eigenthümlichkeit*). Sie gehört in spätere Zeit, d. h. wenigstens hinter die 5te Manethonische Dynastie und ist sehr zerstört, weil sie aus kleinen leicht fortzuschaffenden Steinen besteht. Sie hatte einen Unterbau von grofsen Blöcken, ungefähr 15 Fufs hoch und 20 Fufs an der Basis breit. Auf diesem sind an der am meisten zerstörten Südseite der Pyramide zwei sich nach oben durch zurücktretende Steinlagen verjüngende Wälle zu sehen, einer westlich, einer östlich; ihre Wände sind aus guten grofsen Blöcken gebaut, zwischen welchen kleine Steine als Füllung liegen. Der ganze Raum zwischen den Wällen ist aber auch mit kleinen Steinen ausgefüllt und scheint in der Höhe der Wälle eine zweite Fläche gebildet zu haben, auf welcher vielleicht stufenartig zwei andere Wälle in geringerer Entfernung von einander aufgeführt waren, um der ganzen Pyramide, die hauptsächlich aus kleinen unregelmäfsigen Steinen besteht, einigen Halt zu geben. Nach aufsen von den unteren Wällen liegen wieder andere gröfsere Blöcke, welche die äufsere Bekleidung trugen.

Die Ziegelpyramide von Illahun ist auch ohne Mantel**), und wie die von Abu-Roasch und manche andere um einen ziemlich hohen Felsenkern herumgebaut; um hier den Ziegeln gröfsere Festigkeit zu geben, hat man das Felsplateau auf eine eigenthümliche Weise vergröfsert durch kurze Steinmauern, welche man in gewissen Entfernungen von einander auf dem Abhang des Felsens aufsetzte und bis zur Höhe desselben führte; zwischen und auf diese Mauern wurden die Ziegel, nach den Seiten der Pyramide gerichtet, aufgesetzt, doch so, dafs über den Eckmauern *ab*, *cd* u. s. w. die Ziegel in der Richtung dieser Mauern, also nach SO oder SW liefen und eine Art Kreuzgurt

(*) Bl. III. Fig. 9.
(**) Bl. III. Fig. 10.

Digitized by Google

bildeten, der bis zur Spitze der Pyramide geführt war. Perring hat in seiner Zeichnung den Felskern nicht beachtet, und daher den Zweck der Steinmauern, statt eines konischen einen viereckigen, freilich nicht ganz massiven Steinunterbau zu gewinnen, verkannt.

Auch die Ziegelpyramide hinter dem Labyrinthe bei Howara ist ein einziger Bau, für den man wieder einen andern Unterbau wählte. Man baute auf der geebneten Fels- und Sandfläche eine feste mit Kalk verbundene Ziegelmauer im Viereck, ziemlich vom Umfange der ganzen Pyramide, 11 Ziegellager hoch (1m30) und nur 1 Ziegellänge dick (0,37½m), unterstützte diese Mauer nach aufsen bis zu einer gewissen Höhe mit festverbundenem Steinschutt und füllte diesen ganzen Kasten mit Sand aus, dessen Oberfläche man ebnete und mit Kalkwasser tränkte, um ihr mehr Festigkeit zu geben. Darauf baute man dann die ganze Pyramide.

Die meisten dieser verschiedenen Constructions-Arten gehören den späteren Dynastieen nach der 4ten Manethonischen an, und zeigen nur die Mannichfaltigkeit der Mittel, die man später wählte, um mit weniger Aufwand von Zeit und Mühe möglichst grofse Pyramiden zu bauen, die sich dennoch von aufsen alle wenig unterscheiden mochten, da sie alle mit einer polirten steinernen Bekleidung versehen waren, soweit wir in ihrem jetzigen Zustande darüber urtheilen können. Im Allgemeinen ist zu bemerken, je älter, desto massiver und vollendeter in allen Theilen ist der Bau, je später, um so mehr rohe Ausfüllung im Innern. Hiervon scheint nur die Pyramide von Meidum eine Ausnahme zu machen, welche stattlich, massiv und gut gefügt erscheint, obgleich ich sie, wie auch die Pyramiden von Lischt, Illahun und im Fayum, der 12ten Dynastie, der letzten des alten Reichs, und der letzten, aus der wir überhaupt Pyramiden nachweisen können, zuzuschreiben nicht anstehe. Wir müssen aber wohl bedenken, dafs wir den Innenbau der Pyramide nicht kennen, sondern nur die umgelegten Mäntel, von denen jeder darauf berechnet war, nöthigenfalls die letzte Aussenseite zu bilden, wie ihre Politur zeigt; die einzelnen rauhen Flächen beweisen nur, dafs man an verschiedenen Stellen zugleich noch während des Baues polirte, und noch nicht überall die Po-

Digitized by Google

litur beendigt hatte, als man nach Beendigung des Baues beschlofs, einen neuen Mantel umzulegen. Dafs man aber überhaupt polirte, scheint anzudeuten, dafs man in späterer Zeit sich nöthigenfalls auch mit einer Stufenpyramide ohne eine letzte Ausfüllung zu einer einzigen Aufsenfläche begnügen konnte, und diese letztere nur zufügte, wenn noch Zeit dafür übrig blieb.

Es scheint nun nach allem wohl keinem Zweifel mehr zu unterliegen, dafs auch die grofsen Pyramiden von Giseh und Dahschur sich durch allmählige Umlegung von Stufenmänteln zu ihrer staunenswerthen Gröfse erhoben. Von der Pyramide des Cheops hatte selbst die Tradition noch die Erinnerung an den Stufenbau erhalten, der übrigens zu keiner Zeit gänzlich unbekannt sein konnte, da es seit dem Hyksos-Reiche in Ägypten gewifs jederzeit eine Anzahl halbzerstörter Pyramiden gab, an denen der Stufenbau beobachtet werden konnte. Auffallender ist die Erzählung Herodots von dem Fortschritt des Baues von oben nach unten, und doch scheint auch dieses sich als vollkommen wahr zu bestätigen.

Wenn nur von der letzten Bekleidung die Rede ist, so ist die Erklärung der Stelle des Geschichtsschreibers sowohl als die des wirklichen Nutzens dieser Bauart nicht schwer, nachdem wir den richtigen Begriff der ἀναβαθμοὶ gefunden haben. Freilich wäre es unmöglich gewesen, die Stufen der einzelnen Steinlagen von oben nach unten mit den Bekleidungsblöcken, wie wir sie oben beschrieben haben, auszufüllen; aber es wäre möglich, und begreiflicher Weise auch vortheilhaft, von den grofsen Stufen zuerst die oberste, dann die nächst niedere und sofort auszufüllen und zu bekleiden. Hätte man nämlich von unten angefangen, so würde man sich bald durch die immer wachsende glatte Fläche alle Communication mit den Arbeitern, die unten standen, abgeschnitten haben. Jede einzelne Stufe mufste freilich von unten an ausgebaut werden, und dann entstand auch eine solche Trennungsfläche zwischen den Arbeitern; diese war aber nie gröfser als die Stufe selbst, und es war vielleicht grade diese letzte Arbeit, welche ein gewisses Maafs für die Höhe der Stufen einzuhalten nöthigte. Man hätte allerdings einzelne Communicationswege, z. B. an den Ecken, offen lassen können; eine solche Beschränkung aber, durch die man genöthigt gewesen

Digitized by Google

wäre, statt an tausend Orten, an vieren nur zu arbeiten, um heraufzuziehen, wäre gänzlicher Abschneidung gleich gewesen. Derselbe Übelstand wäre wenigstens zum gröfsten Theile geblieben, wenn man eine Pyramiden-Seite nach der andern hätte bekleiden wollen; immer hätte man die Anzahl der Arbeiter sehr beschränken müssen. Man bedenke aber, dafs die Förderung so ungeheurer Bauten nur durch die gleichzeitige Beschäftigung vieler tausend Menschen denkbar ist. Wir können daher auch immer bemerken, dafs man, um diese Gelegenheit nicht zu verlieren, an verschiedenen Stellen zugleich poliren liefs, und dies noch während des Baues schon begann; denn nur so sind die abwechselnden rauhen und glatten Steinlagen in Meidum zu erklären.

Es scheint aber, dafs man nicht nur die letzte Bekleidung, sondern auch die Stufenmäntel von oben umzulegen anfing; und auch dies hatte seinen guten technischen Grund darin, dafs man die obersten Steine, die am beschwerlichsten zu erheben waren, offenbar über eine geringere Fläche nach der Höhe zu schaffen brauchte, ehe man die untersten Stufen des neuen gröfseren Mantels gebaut hatte, als nachher. Die Betrachtung der Monumente scheint dies in so fern zu bestätigen, dafs man die Fortsetzungen der Mauern so gut und genau aufgesetzt findet, dafs man sie von aufsen gar nicht unterscheiden kann. Hätte man von unten zu bauen angefangen, so würde man bei der zweiten Stufe eine doppelte Stufenbreite als Basis gehabt haben; die Mittelwand würde schon im Baue versteckt gewesen sein und wenn man auch noch die Kante sehen konnte, so hätte man doch nicht Ursache gehabt, sie beim Aufsetzen der Steine so genau zu beobachten, wie man gethan hat; man würde im Gegentheil die obere Stufe etwas über die untere haben vortreten lassen, um dadurch mehr Verband zu erreichen, nach dem Princip der oben angeführten Bauart einer Pyramide von Abusir.

Eine andere auffallende Bestätigung findet sich aber in der einfachen Lösung eines interessanten Problems, welches uns die südliche Stein-Pyramide von Dahschur darbietet, welche einen verschiedenen Neigungswinkel der äufseren Bekleidungsfläche zeigt. Sie gehört mit Sicherheit in dieselbe Zeit wie ihre Nachbarin, die um wenige Fufs höhere nördliche Stein-Pyramide

Digitized by Google

von Dahschur. Da die südliche ihre Bekleidung noch fast ganz unzerstört trägt, und die nördliche wenigstens einen grofsen Theil noch um die Basis erhalten hat, so konnten die Mafse beider Pyramiden mit gröfster Genauigkeit genommen werden; dies hat Perring gethan, dessen Angaben in Englischen Fufsen wir hier zum Grunde legen, ohne sie auf ein anderes Maafs zurückzuführen, da es hier nur auf Proportionen ankommt. Wir beziehen uns im Folgenden auf die beiliegenden Zeichnungen.

Wenn man sich von Sakkara her über das Wüsten-Plateau den beiden grofsen Pyramiden von Dahschur nähert, bemerkt man schon von weitem, dafs der Abfall ihrer Spitzen fast ganz ein und derselbe ist. Wirklich ist der Neigungswinkel der untern Bekleidungsfläche der südlichen Pyramide 54° 14′, der oberen Fläche 42° 59′, und der Winkel der nördlichen Pyramide 43° 36′. Wollte man nun annehmen, wie es bisher, selbst unausgesprochen, wohl immer der Fall gewesen ist, weil es zunächst als das natürliche erscheint, dafs der Unterbau zu frühest vollendet war, und man dann beim Tode des Königs oder wegen eines andern Grundes, die ursprüngliche Anlage nicht verfolgte, sondern die Pyramide abstumpfte, niedriger machte, um früher fertig zu werden: so würden wir hier ein im Falle der Vollendung sehr ungleiches Pyramidenpaar gesehen haben, nämlich die stumpfeste von allen neben der spitzigsten von allen, mit Ausnahme der spätern von Meidum (siehe die Restauration). Halten wir dagegen den obern Winkel als den ursprünglich beabsichtigten fest, so erhalten wir in der Restauration eine der anderen fast ganz gleiche, nur um einen halben Grad noch stumpfere als jene, und auch in allen übrigen Dimensionen fast nicht zu unterscheidende Pyramide. Das spricht sehr für die zweite Annahme, wenn sie erklärt werden kann; sie wird aber sogar nothwendig nach den obigen Bemerkungen.

Nach den Maafsen von Perring beträgt (siehe die beiliegende Zeichnung) *ak* 188 Engl. Fufs, *ik* 147; d. h. der obere Theil beträgt gerade $\frac{5}{9}$ der ganzen Höhe plus 3 Fufs, der untere gerade $\frac{4}{9}$ weniger 1 Fufs. Da zu erwarten steht, dafs der Winkel der Pyramide mit einer Stufe zusammenfällt, und der

Digitized by Google

9te Theil der ganzen Höhe, 37 Fuſs, vollkommen geeignet ist*), eine Stufe gewöhnlicher Art zu bilden, so können die Zahlen nicht besser zu der Annahme stimmen, daſs sowohl über als unter bd (die Spitze nicht eingerechnet) 4 Stufen lagen. Da nun die Kanten der Stufen nicht unmittelbar in die polirte Oberfläche der Bekleidung fallen können, sondern wenigstens um einen Bekleidungsstein, c. 3 Fuſs, zurückstehn müssen, gewöhnlich aber noch weiter zurückstehen, so wollen wir von $kb = 200$ sechs Fuſs abziehen, und von der kürzeren $ka = 188$ die überschüssigen 3 Fuſs, so erhalten wir zugleich eine wahrscheinliche und einfach übersichtliche Rechnung; xz läuft nun durch die Kanten der Stufen; $kz = 185$ in 5 gleiche Theile ergiebt für jede 37 Fuſs; $xk = 200$ in 5 gleiche Theile ergiebt für jede 40 Fuſs.

Nehmen wir nun, unserer bisherigen Entwickelung gemäſs, an, daſs 5 Stufen von oben herunter vollendet und bekleidet waren, und daſs sie die entsprechenden Stufen der zunächst inneren Pyramide fortsetzten, so ergiebt sich die innere Stufen-Pyramide von selbst; sie wird aus einer Stufe weniger, aus 7 bestehen, von denen 3 über bd, 4 unter bd liegen. Construiren wir diese innere Pyramide nach unten zu fort, so ergiebt sich, daſs die Kante der untersten Stufe gerade um einige Fuſs hinter die polirte Auſsenfläche zurücktritt, und dadurch gerade die Abweichung der Auſsenflächen-Neigung bestimmen muſste. kx ist $= 200$; die beiden folgenden Stufen zu 40 Fuſs fügen dazu 80, zusammen 280; die Linie wy, die aus den Winkeln und der Stufenhöhe von 37 Fuſs leicht zu berechnen ist, beträgt noch $24\frac{1}{2}$, zusammen also $304\frac{1}{2}$. Die Linie ci beträgt nach Perring 308 Fuſs, folglich bleibt noch für die Dicke der äuſsersten Bekleidung $3\frac{1}{2}$ Fuſs übrig; durch die gegebenen Punkte b und u war also auch der Punkt c vorausbestimmt. Man wollte sich dadurch den Bau von 3 Stufen ersparen, und dieser war, da es die untersten waren, in der That sehr bedeutend. Hierzu kommt, daſs die Pyramide oben entschieden schlechter und aus kleineren Steinen gebaut ist als unten; nun hat uns überall die Erfahrung gelehrt: je weiter nach innen, um so besser und schö-

*) Von gleicher Höhe sind die Stufen der Pyramide von Meidum; die der groſsen Pyramide von Sakkara beginnen mit 37 Fuſs 8 Zoll, werden aber nach oben kleiner.

Digitized by Google

ner der Bau. Nach uns sind die oberen Stufen die letzten; sie wurden aus kleineren Steinlagen und von schlechterem Material gebaut; nach der Gröfse dieser letzten Steinlagen mufsten sich die Bekleidungssteine richten, die unter sich übrigens eben so gut polirt und gefügt sind, wie die unteren; auch ist das Material hierzu derselbe gute Mokattam-Stein; nach unten mufste man sich nach den guten und grofsen Steinlagen der inneren Stufenpyramide richten, daher die Bekleidungsblöcke entsprechend gröfser sein mufsten. Nach der gewöhnlichen Annahme würde man im Gegentheil oben auf den bessern innern Bau gekommen sein; und der letzte Stufenbau, der untere, wäre factisch der beste gewesen.

Wollte man nun aber versuchen, sich die andere Ansicht durch eine Nach-Construction klarer zu machen, so sieht man, dafs man nirgends dabei auf rationelle Verhältnisse kommt. Wenn nämlich der Unterbau der normale war, so mufste die nächst innere Stufenpyramide in demselben Winkel aufsteigen; sie konnte nicht höher als *a* steigen, sonst würde man wieder haben abtragen müssen. Dadurch wird die Pyramide *amn* gegeben, welche gleichfalls nicht anders als in Stufen von 37 Fufs Höhe abgetheilt werden kann, und deren jede 25 Fufs breit sein würde. Daraus würde aber zugleich folgen, dafs der nächste Mantel nicht auf diese Stufen aufgebaut wurde, sondern dafs die neuen Stufen 80 Fufs, also um mehr als das dreifache der Stufenbreite selbst, von den innern Stufen abgelegen hätte, wenn wir 3 Fufs für die Bekleidung noch abrechnen. Das ist an sich ein ganz unerhörtes Verhältnifs, besonders aber bei so alten Pyramiden wie diese, wo an eine Zwischenfüllung, wie bei späteren zu sehen, nicht zu denken ist. Der Bau ist gewifs durchaus gleichartig massiv, was auf unmittelbare Fortsetzung der Mauern oder Stufen führen mufste. Aufserdem hätte man hienach einen Mantel umlegen wollen, der an Kubikinhalt (34,627,644 K. F.) fast das Doppelte des ganzen frühereu Baues (20,393,476 K. F.) betragen hätte, und diesen hätte man zuletzt unterbrochen, um von 34,627,644 K. F. den verhältnifsmäfsig geringen Rest von 5,931,040 K. F. zu ersparen, nachdem man bereits 22,982,646 K. F. fertig hatte, und 5,713,938 jedenfalls ausbauen mufste.

Digitized by Google

Wie verschieden und wie viel rationeller stellen sich die Verhältnisse bei unserer Annahme. Man hatte eine innere Stufen-Pyramide von 33,318,019 Engl. K. F.; ihr wollte man einen Mantel umlegen, der in einfachster Fortsetzung, aber mit Zufügung der äufsersten Bekleidung 27,171,367 K. F. betragen haben würde; als man hiervon 9,253,835 K. F. gebaut hatte, wurde der Bau durch den Tod des Königs unterbrochen; man hatte noch zu bauen 17,917,532 K. F.; um diesen Nachbau abzukürzen, veränderte man den Neigungswinkel, so sehr man nach dem vorhandenen Baue konnte, baute nur noch 7,150,652 K. F. und ersparte 10,766,880 K. F.

Man begreift nun auch leichter, wie die Vergröfserung der Pyramiden sich zuletzt selbst ein Ziel setzen mufste. Der König begann vielleicht mit einer Pyramide von 4 Stufen; diese wäre schon sehr grofs (wir finden manche kleinere) und erforderte eine Basis von 320 Fufs an jeder Seite; diese ganze Pyramide hatte indessen nicht mehr als 7,163,348 K. F.; der nächste Stufen-Mantel betrug schon 5,949,637 K. F., der folgende übertraf schon den ursprünglichen Bau und betrug 8,560,357; der nächste stieg auf 11,644,677, und kam daher an Zeit- und Kosten-Aufwand vielleicht schon dem ursprünglichen Bau sammt den Fels-Aushöhlungen im Innern und dem Aufwege gleich, so dafs schon hier eine natürliche Gränze des Baues gewesen wäre; dennoch hatte der König noch den Muth, einen neuen Mantel hinzuzufügen, dessen Stufen allein 15,155,200 betragen haben würden, die Bekleidung nicht gerechnet. Mehr konnte er nicht zu erreichen hoffen, und ging daher auch wirklich zur Bekleidung über, brachte aber auch dies letzte Werk nicht zu Stande, welches auf die Art wie wir gesehen, abgekürzt wurde. Nur drei Könige, Schafra, Chufu und der dritte, sein Nachbar, haben ihn noch, aber um weniges übertroffen. Für sehr viel mehr würde kein menschliches Alter, keine Regierungszeit mehr zugereicht haben.

Digitized by Google

Entdeckung des Labyrinths in Ägypten

durch den

Prof. Lepsius*).

Die wichtigste Entdeckung, welche man der von Sr. Majestät dem König unter Leitung des Prof. Lepsius nach Ägypten gesandten Expedition bisher zu verdanken gehabt hat, ist unstreitig die Auffindung und genaue Beschreibung der Reste des alten Labyrinths. Aus neueren, so eben hier angekommenen Briefen des Prof. Lepsius beeilen wir uns folgende Auszüge mitzutheilen.

„Auf den Ruinen des Labyrinths,
20. Juni 1843.

Seit mehreren Wochen bereits haben wir unser Lager auf den Ruinen des Labyrinths aufgeschlagen. Ich versäume nicht, Ihnen mit der morgen nach Cairo, am 27. Juni von Alexandrien abgehenden Briefsendung die erste Nachricht von der definitiven Auffindung und Nachweisung des wahren Labyrinths und der Moeris-Pyramide, die uns in der That wenig genug Mühe gekostet hat, mitzutheilen. Es war unmöglich, bei der ersten flüchtigen Besichtigung daran zu zweifeln, dafs wir das Labyrinth vor und unter uns hatten. Während frühere Reisende von erkennbaren Gebäude-Resten kaum sprachen, lagen sogleich mehrere hundert, in ihren Mauern deutlich zu erkennende Kammern neben und unter einander vor unseren Augen; und Sie werden einst staunen, wenn Sie aus dem Specialplan des Architekten Herrn Erbkam, der sich dieser mühsamen Aufnahme mit der gröfsten Geschicklichkeit und beharrlichem Fleifse unterzieht, sehen werden, wie viel noch von diesen merkwürdigen Gebäuden übrig ist. Die früheren Beschreibungen, namentlich auch die so ins Einzelne gehende von Jomard und Coutelle, stimmen nicht mit den wirklichen Lokalitäten, wie wir sie an Ort und Stelle wiederfanden, überein; und mein Vertrauen auf die Darstellung von Perring, dem geschickten Architekten des Colonel

(*) Die unter dieser Überschrift verbundenen Auszüge aus zwei Briefen des Hrn. Prof. Lepsius sind zwar bereits in der allg. Preufs. Zeitung N. 27. d. J. bekannt gemacht worden; da jedoch diese Auszüge von einem Mitgliede der Akademie redigirt worden, aus dessen Mittheilungen über denselben Gegenstand das Wesentliche unserem Monatsberichte einzuverleiben war, so schien es angemessen, die in gedachtem Blatte enthaltene Fassung beizubehalten.

Digitized by Google

Vyse, ist ebenfalls gemindert worden bei der Betrachtung seiner Skizze von diesen Ruinen. Den besterhaltenen Theil, alles was westlich von dem schief durch das Ruinenfeld gelegten Graben Bahr Scherkie liegt, hat Herr Perring ganz weggelassen, und hat also nicht einmal den ursprünglich regelmäfsigen Umfang des Ganzen erkannt. Überhaupt scheint der grofse Anstofs für die früheren Reisenden dieser Kanal gewesen zu sein, den wir doch sehr leicht auf zwei brückenartig gelegten Stangen überschritten haben. Ja dieses Überschreiten wäre nicht einmal nöthig gewesen, um die, zuweilen 15 — 20 Fufs hohen Zimmerreste auf der anderen Seite und viele, allerdings weniger heraustretende Mauern auch auf dieser Seite, namentlich im Süden, zu sehen. Ein anderes Ärgernifs mag den Reisenden die fast durchgängige Bauart in schwarzen Nilziegeln gewesen sein, weil sie nicht wufsten, — was uns von den Pyramiden-Gräberfeldern her sehr geläufig ist, — dafs zu allen Zeiten viel mit Nilziegeln gebaut und dann mit Steinplatten bekleidet wurde. Diese Platten sind alle weggetragen, so dafs fast überall die schwarzen Innermauern als unbrauchbar stehen blieben. Das Hauptresultat unserer Untersuchung ist aber die monumentale Sicherstellung des auf den Säulen und Architravblöcken der Aulen häufig von uns aufgefundenen Namens des wahren Moeris, der sich das Labyrinth zum Palaste, die Pyramide zum Grabe baute. Auch hier wieder wird Manethon's Angabe, der ihn in die 12te (die bisherige 17te) Dynastie setzte, bestätigt. Ich sende Ihnen mit diesem Briefe eine Abhandlung über den Bau der Pyramiden, die ich in Cairo, während der Reconvalescenz von einer Erkältung des Hinterkopfes, niederschrieb, und durch deren Vorlegung ich der Akademie der Wissenschaften ein Lebenszeichen und den Ausdruck meiner Verehrung darbringen möchte. Im Januar habe ich ein Bild von der Pyramide des Cheops und mehrere Zeichnungen von Pyramidengräbern eingesandt. Zwei Kisten mit einer ethnographischen und zoologischen Sammlung vom weifsen Flusse, und zwei andere, von Clot Bey für das anatomische Museum bestimmt, mit Nilfischen sind über England nach Hamburg abgegangen. Ich habe hier eine kleine Sammlung von Steinen angelegt, die sich in dem Labyrinthe finden; sie wird Ihnen, da Sie an der Existenz des eigentlichen (olivinartigen) Basaltes zweifeln, wegen der schwarzen Mineralien interessant werden. Ebenso habe ich Specimina der

Digitized by Google

unzähligen Arten Töpferwaare gesammelt, deren Scherben zur Mauer- und Decken-Ausfüllung der labyrinthischen Kammern gebraucht wurden. Dieselbe Verbindung von Stein-, Ziegel- und Scherbenbau hatten wir schon in den Ruinen von Memphis bemerkt, deren Palast- und Tempel-Anlagen überhaupt viele interessante Vergleichungspunkte mit den hiesigen darbieten und zum Theil derselben Zeit angehören. Unser Plan von den Ruinen von Memphis, wiederum von Erbkam angefertigt, bietet überhaupt zum erstenmale das Bild von den grofsartigen Anlagen jener Prachtgebäude. Wir leben hier Alle in gröfster Eintracht, geniefsen der besten Gesundheit, und ertragen die verschiedenen unvermeidlichen Plagen des Ägyptenlandes, von denen wir schon manche Proben erlebt haben, mit frohem Muthe und ungestörter Laune."

In einem anderen Briefe des Prof. Lepsius, an demselben Tage geschrieben, heifst es:

„Seit dem 23. Mai haben wir unser Lager auf den Ruinen des alten Palastes aufgeschlagen, am südlichen Fufse der dahinter liegenden Pyramide des Moeris, der jüngsten von allen, die von Pharaonen gebaut wurden. Der König Moeris nämlich regierte von 2194 bis 2151 vor unserer Zeitrechnung; er war der letzte König des alten ägyptischen Reichs vor der Eroberung der Hyksos. Das Labyrinth sowohl, als noch mehr der See Moeris, zeugen für seine Macht, für seine Prachtliebe, für seine grofsartigen Unternehmungen zur allgemeinen Wohlfahrt des Landes. Es ist zugleich mit unserer Ankunft in Fayum von einem französischen, im Dienste des Pascha stehenden Architekten, Linant, der sich hauptsächlich mit dem Wasserbau des Landes beschäftigt, die höchst interessante Entdeckung (in einer besonderen Abhandlung) publizirt worden, dafs der alte Moeris-See, dessen Nachweis den Gelehrten bisher so viel Kopfbrechens verursacht hat, gar nicht mehr existirt, sondern bis auf wenige Reste abgeflossen ist, und dafs er nur einen Theil der Riesendämme zurückgelassen hat, die ihn auf einer künstlichen Höhe im südöstlichen Theile des Fayum zurückhielten. Da man in der ganzen Provinz keinen anderen See als den nordwestlich gelegenen Birket el Kerun fand, so wollte man mit gewaltsamer Unkritik auf diesen die Beschreibungen der Alten beziehen, obgleich

Digitized by Google

er weder von Menschenhand gemacht war, noch die Hauptstadt Krokodilopolis und das Labyrinth bespülte, noch, wegen seines Salzwassers, je Fischfang gewähren konnte; dazu kommt noch, dafs er der angegebenen Richtung gar nicht entsprach, nicht zwei Pyramiden umschlofs, noch endlich den grofsen, solchen Ruhmes allein würdigen Hauptzweck erfüllte. Dieser Zweck nämlich war, die während der Nil-Überschwemmung einströmenden Wasser in der trockenen Jahreszeit wieder auszuströmen und so die Ebene der Hauptstadt Memphis und die nächstanstofsenden Provinzen des Delta zu bewässern. Der See, welcher durch die von Linant nachgewiesenen, an 160 Fufs breiten Dämme begränzt wurde und fast gleichen Umfang und gleiche Tiefe mit dem Birket el Kerun hatte, erfüllte alle die genannten Bedingungen vollkommen, und hätte von einem unbefangenen Auge selbst an dem Terrain, welches jetzt diesen ganzen Theil der Provinz einnimmt und augenscheinlich alter Seeboden ist, erkannt werden müssen. Täglich sehen wir hier vom Labyrinthe aus, nicht wie Herodot über das Wasser, aber doch über den schwarzen Boden des Moeris-Sees, nach den Minarets der jetzigen, mit der Provinz gleichnamigen Hauptstadt des Fayum, die zum Theil noch auf den Trümmern des alten Krokodilopolis erbaut ist, hinüber. Wenn es aber schwer war, in dem Birket el Kerun den alten Moeris-See wiederzuerkennen, so war es gewifs nicht leichter, das Labyrinth zu übersehen, dessen Ruinen in jeder Beziehung der Beschreibung der Alten entsprechen. Es stimmt sehr genau die Angabe der Entfernungen, ebenso die allgemeine Lage gegen den wahren See und Krokodilopolis; auch liegt am Ende des grofsen Ruinenfeldes die Pyramide, in welcher Moeris begraben war, und südlich das von Strabo erwähnte Dorf, jetzt nur Ruinen, und vom Plateau des Labyrinths durch einen späteren Wasser-Durchrifs getrennt. Was nun aber die Ruinen selbst betrifft, so möchte man seinen Augen nicht trauen, entweder wenn man die erhaltenen Reste sieht, oder wenn man die Berichte der früheren Reisenden liest. Wo diese nur formlose Hügel und wenige Mauern sahen, fanden wir bei der ersten flüchtigen Besichtigung des Ruinenfeldes mehrere hundert Kammern, Kämmerchen und Korridore, zum Theil mit ihren Decken, Schwellen und Wandnischen, mit Säulenresten und Bekleidungs-

Digitized by Google

steinen. In zwei, und mit den Constructions-Kammern in vier Etagen über einander bemerkt man allerdings nicht höhlenartige Windungen, wie man meistens, ohne alle architektonische Anschauung, die Alten verstehen wollte; aber man bemerkt doch, wenn auch alle Mauern nach den Himmelsgegenden orientirt sind, eine so grofse Unregelmäfsigkeit und Abwechslung der verschiedenartigen Räume, dafs früher bei der völligen Dunkelheit in dieser, über 200 Fufs breiten Gebäudemasse sich wohl Niemand ohne Führer hätte hindurchfinden können. Dreitausend überirdische und unterirdische Räume werden von Herodot angegeben; und diese Zahl ist nach den Resten, die wir noch jetzt vor uns sehen, keinesweges übertrieben. Weit weniger sind die Formen, und zwar des wichtigeren Theils des Palastes, noch zu erkennen, welcher nach Herodot aus 12 Aulen, d. i. aus 12 offenen, mit bedeckten Säulengängen umgebenen Höfen, bestand. Dieser Pallast war von drei Seiten mit jener labyrinthischen Zimmermasse umgeben und bildet jetzt einen grofsen, vertieften, viereckigen, mit niedrigen Schutthügeln bedeckten und von einem Kanal schief durchschnittenen Platz, auf dem unsere Niederlassung von 24 Menschen, 3 Eseln, 2 Kameelen, verschiedenen Hammeln, Gänsen und Hühnern, 5 Zelten und mehreren Häuschen, Hütten und Ställen, die wir aus den Ziegeln der Pyramide gebaut haben, fast wieder das alte strabonische Dorf darstellt, welches mit dem Labyrinthe auf gleicher Fläche lag. Um uns herum sind ungeheure Blöcke, theils aus Granit, theils aus einem weifsen, fast marmorartigen, sehr harten Kalksteine, die Reste der alten Säulen und Architraven der Aulen, zerstreut. Diese Reste sind dadurch unserer Expedition vom höchsten Interesse geworden, dafs sie mehr als einmal die Namen des Labyrinthenbauers Moeris und seiner ihm folgenden Schwester enthalten. Von dem Gipfel der Pyramide des Moeris, die in weiter Aussicht Alles beherrscht, lassen wir jetzt, als symbolischen Schmuck, dafs es der nordischen Wissenschaft geglückt ist, diese uralten Reste zu beschreiben, den preufsischen Adler herabwehen. Wir beschäftigen täglich hier an 100 Arbeiter, um die Ruinen mit Gräben zu durchziehen, die Grundmauern der Gebäude und ihre Bodenfläche aufzusuchen, die Kammern auszuräumen und in der letzten Zeit auch, um den Eingang der Pyramide zu suchen

Digitized by Google

und zu öffnen. Wir sind in der That bereits an der Nordseite bis in eine grofse, in den Fels gehauene Kammer gedrungen, deren Boden zum Theil noch mit Platten bedeckt ist, und deren Wände mit anderen Platten bekleidet waren. Diese Kammer war ganz mit Schutt ausgefüllt, unter dem sich auch mehrmals beschriebene und bemalte Steine mit dem Namen des Moeris und seiner Königlichen Schwester fanden. Es bleibt aber ungewifs, ob dies die eigentliche Grabkammer war, da man diese mehr in der Mitte der Pyramide erwarten sollte. Jedenfalls ist die historische Feststellung des Erbauers durch die aufgefundenen hieroglyphischen Namen das wichtigste Resultat, das wir überhaupt erreichen konnten; und so werden wir auch diesen merkwürdigen Ort mit gröfserer Befriedigung verlassen, als wir nach den Beschreibungen unserer Vorgänger irgend hoffen durften. Dies wird geschehen, sobald unser unermüdlicher und mit grofser Treue arbeitender Architekt Erbkam seinen Specialplan des Labyrinths, gewifs eines der merkwürdigsten Blätter unserer Sammlung, vollendet haben wird. Er soll mich auf einer Rundreise im Fayum zur Besichtigung anderer interessanter Punkte dieser Provinz begleiten. So haben wir dann das erste Stadium (die Pyramidenfelder) vollendet. Mittel-Ägypten werden wir möglichst rasch durchziehen, um uns in Theben wenigstens zu orientiren, bevor wir die Reise nach Meroë antreten, die wir bis zum April nächsten Jahres zurückgelegt haben müssen, ehe das feindliche Klima seine ganze Stärke an uns erproben kann."

Digitized by Google

Digitized by Google

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

in den Monaten August, September, October 1843.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Ehrenberg.

3. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Müller las Beiträge zur Kenntnifs der natürlichen Familien der Knochenfische.

Der Verf. schickt Bemerkungen voraus über den Werth der Schuppen und Flossenstrahlen in der Systematik. In mehreren Fällen ist die Unterscheidung der Knochenfische in Ctenoiden und Cycloiden zur Characteristik natürlicher Familien anwendbar. So haben die Labroiden Cycloidschuppen, die Chromiden dagegen Ctenoidschuppen. In vielen anderen Fällen kann dagegen jenes Princip nicht zur Characteristik der Familien benutzt werden. Unter den Percoiden haben die *Trachinus, Uranoscopus, Sphyraena, Rypticus* ausnahmsweise Cycloidschuppen. Unter den Labyrinthfischen machen die *Ophicephalus*, unter den Scomberoiden die *Capros*, unter den Sciaenoiden die *Ancyclodon*, unter den Squamipennen die *Pempheris*, unter den Cyprinodonten die *Anableps*, unter den Salmonen die *Aulopus*, unter den Clupeen die *Elops*, unter den Theutien die *Amphacanthus*, unter den Gobien die *Periophthalmus* Ausnahmen von dem Schuppencharakter der Mehrzahl in ihren respectiven Familien. Aber es giebt auch Fälle, wo die Unterscheidung in Cycloiden und Ctenoiden nicht einmal zur Characteristik der Gattungen, sondern nur der Species angewandt werden kann. *Platessa pola* C. hat ausnahmsweise unter den Platessen Cycloidschuppen. In keiner Familie

Digitized by Google

kann aber eine Ausscheidung weniger ausführbar sein als unter den Schollen und Gobien.

In Hinsicht der Unterscheidung in Stachelflosser und Weichflosser macht der Verf. darauf aufmerksam, dafs die *Discoboli* nach seinen Untersuchungen gröfstentheils Stachelflosser sind. Die erste Rückenflosse der *Cyclopterus* besteht ganz aus einfachen Knochenstrahlen ohne alle Articulation. Bei den *Liparis* mit nur einer einzigen Rückenflosse sind die ersten 15 Strahlen derselben völlig einfach ohne Spur von Articulation. Die *Gobiesox* haben 2 unarticulirte Strahlen am Anfang ihrer Rückenflosse. Nur bei *Lepadogaster* sind alle Strahlen articulirt. Die *Echeneis* haben 2 unarticulirte Strahlen in der Rückenflosse und ihre Bauchflossen haben auch einen unarticulirten Strahl. Hieraus folgt nun, dafs die *Discoboli* mit den Gobien zusammenkommen müssen, die von den Blennien zu trennen sind. Die Blennioiden bilden eine Familie für sich. Hierzu gehören auch *Callionymus, Trichonotus, Comephorus.*

Aus der Vereinigung der Gobien und der Discoboli entsteht dem Verf. eine gröfsere Abtheilung, welche in 3 Familien zerfällt:

1) Gobioiden: *Gobius, Gobioides, Periophthalmus, Apocryptes, Trypauchen, Amblyopus, Boleophthalmus, Sicydium.*
2) Discoboli: *Cyclopterus, Liparis, Gobiesox, Sicyases* nov. gen., *Cotylis* nov. gen., *Lepadogaster.*
3) Echeneiden: *Echeneis.*

Die Gattung *Cotylis* Müll. Trosch. hat die Zähne der *Gobiesox*, nämlich kegelförmige Zähne in den Kiefern in einer Reihe, hinter den vorderen gröfseren ein Haufen kleinerer, sie unterscheidet sich von *Gobiesox*, dafs sie nur 3 Kiemen hat und dafs die Kiemenhaut von beiden Seiten her einen zusammenhängenden, am Isthmus nicht angewachsenen Mantel bildet. Art: *Cotylis nuda* M. Tr. (*Lepadogaster nudus* Bl. Schn.)

Die Gattung *Sicyases* Müll. Trosch. hat auch nur 3 Kiemen und gleicht der vorigen auch in der Kiemenhaut, aber sie haben nur eine einfache Reihe von Zähnen in den Kiefern, ihre mittleren gröfseren Zähne sind schneidend, die seitlichen sind kegelförmig.

Digitized by Google

Die Gobioiden Müll. haben 4 ganze Kiemen, die Discoboli hingegen weniger, nämlich entweder $3\frac{1}{2}$ oder wie die zuletzt genannten Gattungen nur 3. Wenn ein Fisch nur $3\frac{1}{2}$ Kiemen hat, d. h. wenn die vierte Reihe der Kiemen einblättrig ist, so fehlt immer die letzte Kiemenspalte. Dies ereignet sich auch bei vielen Gattungen der Cataphracten, nämlich bei *Cottus, Scorpaena, Sebastes, Synancela, Synancidium* Müll. nov. gen. (*Synaceia* mit Vomerzähnen), *Agonus, Apistes.* Eine andere Gruppe der Cataphracten hat 4 ganze Kiemen, *Trigla, Prionotus, Peristedion, Pterois, Dactylopterus, Platycephalus, Agriopus, Gasterosteus, Spinachia.*

Die einblättrige Beschaffenheit der letzten Kieme und der Mangel der letzten Kiemenspalte zeichnet auch alle Gattungen der *Labroidei cycloidei* aus.

Als neue Ordnung der Fische stellt der Verf. seine *Pharyngognathi* auf, d. h. die Fische mit verwachsenen unteren Schlundknochen, welcher Character bisher für die Labroiden galt. Zu dieser Ordnung gehören 4 Familien, wovon 3 Stachelflosser, eine Weichflosser sind.

1) *Labroidei cycloidei.* Die eigentlichen Lippfische. Sie haben Cycloidschuppen, nur $3\frac{1}{2}$ Kiemen, die letzte Kiemenspalte fehlt. Sie haben Pseudobranchien. An ihren vereinigten unteren Schlundknochen fehlt alle Spur von Nath. Ihr Magen ist ohne Blindsack, ihr Darm ohne Blinddärme. Gattungen: alle diejenigen, welche Valenciennes in der *hist. nat. d. poiss.* aufgeführt hat mit Ausnahme der *Malacanthus*, welche auszuscheiden sind, da ihre Schlundknochen getrennt sind und welche unter die Sciaenoiden bei *Latilus* gehören, mit denen sie nur zu verwandt sind, so dafs sie kaum von *Latilus* zu unterscheiden sein möchten.

2) *Labroidei ctenoidei.* Sie haben Ctenoidschuppen, ihre vierte Kieme besitzt 2 Reihen Kiemenblätter, wovon die hintere äufserst niedrig und abortiv ist. Die letzte Kiemenspalte ist vorhanden, aber sehr klein. Sie haben Pseudobranchien. Naslöcher einfach, Seitenlinie unterbrochen. Die Vereinigung der unteren Schlundknochen ohne Spur von Nath. Blindsack des Magens und Blinddärme. Hierher die Gattungen: *Amphiprion, Premnas, Glyphisodon, Pomacentrus, Dascyllus, Heliases.* Alle sind Meeresfische.

Digitized by Google

Heckel hat sie mit den Labroiden und insbesondere mit den Chromiden vereinigt, aber sie sind durch wesentliche Charactere davon verschieden. Zur Gattung *Heliases* gehört aber *Chromis castaneus*.

3) *Chromides*. Es sind sämmtlich Flufsfische mit Ctenoidschuppen, meist einfachen Naslöchern. Von den vorhergehenden unterscheiden sie sich durch den Mangel der Nebenkiemen, durch den Besitz von vollständigen Doppelreihen der Kiemenblättchen am vierten Kiemenbogen, womit eine weit offene letzte Kiemenspalte verbunden ist, durch ihre aus 2 besonderen Stücken durch Nath fest vereinigten unteren Schlundknochen. Seitenlinie unterbrochen. Ein Blindsack des Magens, die Blinddärme scheinen zu fehlen. Hierher die Gattungen *Etroplus* Cuv., *Chromis* Müll., als deren Typus *Chromis niloticus* mit 3 Reihen schneidender am Ende gekerbter Zähne übrig bleibt, von denen sich *Etroplus* nur durch die grofse Zahl der Stacheln in der Afterflosse unterscheidet. *Cichla* und die neuen Gattungen von Heckel: *Acara*, *Crenicichla*, *Pterophyllum*, *Geophagus*, *Uaru*, *Symphysodon*, *Heros*, *Chaetobranchus*, *Batrachops*.

4) *Pharyngognathi malacopterygii s. Scomberesoces*. Es gehören hierher die von Cuvier und allen Ichthyologen älterer und neuerer Zeit mit den *Esox* irrthümlich vermengten Gattungen: *Belone*, *Sairis*, *Tylosurus* Cocco, *Sarchirus* Raf., *Hemiramphus*, *Exocoetus*, *Ptenichthys* Müll. (*Exocoetus* mit Bartfäden). Ihre untern Schlundknochen sind ohne Nath. Bauchflossen abdominal. Nebenkiemen unsichtbar. Alle haben einen Kiel von gröfsern Schuppen am Bauch auf jeder Seite, verschieden von der Seitenlinie. Von den *Esox* sind sie nicht blofs durch die Vereinigung der untern Schlundknochen, sondern auch durch den Mangel des Luftganges der Schwimmblase verschieden, welcher Gang in der Ordnung der *Malacopterygii abdominales* mit getrennten Schlundknochen immer vorhanden ist, während er allen *Acanthopterygii* mit getrennten Schlundknochen, allen *Malacopterygii subbrachii* und allen *Pharyngognathi* fehlt.

Die Familien der *Malacopterygii abdominales* sind:

Siluroidei Agass.

Loricarinae, Goniodontes Agass.

Cyprinoidei Agass.

Digitized by Google

Cyprinodontes Agass.

Characini Müll. (Monatsbericht der Akademie, Juni 1842) Maul in der Mitte vom Zwischenkiefer, seitlich vom Oberkiefer begrenzt. Schwimmblase der Quere nach getheilt, mit Gehörknöchelchen, wie bei den Cyprinoiden, ohne die grofsen Schlundzähne der letztern, ohne Nebenkiemen, mit zahlreichen Blinddärmen. Die mehrsten haben eine Fettflosse. Gattungen: *Schizodon, Gasteropelecus, Myletes, Tetragonopterus, Anostomus, Chalceus, Citharinus, Serrasalmo, Piabuca, Hydrocyon, Raphiodon, Anodus, Xiphostoma, Hemiodus* Müll. (Monatsbericht, Juni 1842), *Leporinus, Erythrinus, Macrodon* Müll. (Monatsbericht, Juni 1842).

Scopelini Müll. Theils schuppige, theils schuppenlose Fische mit einer Fettflosse, deren Maul bis zum Mundwinkel blofs vom Zwischenkiefer gebildet wird, mit welchem der Oberkiefer parallel läuft. Nebenkiemen und Blinddärme. Hierher die Gattungen: *Aulopus, Saurus, Scopelus, Maurolicus* Cocco, *Gonostoma* Cocco, *Ichthyococcus* Bonap., *Chlorophthalmus* Bonap., *Odontostomus* Cocco, *Paralepis, Sudis* Raf. Bonap. (non Cuvier), *Sternoptyx, Argyropelecus* Cocco. Ihre Eier werden durch die Eiersäcke ausgeführt. Zur Gattung *Odontostomus* gehört als zweite Species *O. Balbo* Müll. (*Scopelus Balbo* Risso) B. 7-8. D. 12. P. 12. V. 9. A. 33. Zu *Maurolicus* gehört die *Argentina sphyraena* Pennant (*Scopelus borealis* Nilsson), welche Cuvier mit Unrecht zu *Scopelus Humboldtii* gezogen. *Maurolicus amethystino-punctatus* Cocco aus Nizza und *Scopelus borealis* Nilss. aus Norwegen erhalten, sind sich so völlig ähnlich, dafs ihr Unterschied als Species dem Verf. noch zweifelhaft ist.

Salmones Müll. Beschuppte Fische mit einer Fettflosse, deren Maul in der Mitte vom Zwischenkiefer, nach aufsen vom Oberkiefer begrenzt wird, mit Nebenkiemen, zahlreichen Blinddärmen und einfacher Schwimmblase. Ihr Eierstock ist ohne Ausführungsgang und die Eier fallen in die Bauchhöhle, von wo sie durch eine Öffnung hinter dem After abgehen. Gattungen: *Salmo, Osmerus, Coregonus, Thymallus, Mallotus, Argentina, Microstoma.*

Esoces Müll. Hierher nur die Gattungen *Esox* C. und *Galaxias* C.

Digitized by Google

Mormyri Cuv. Aufser den bekannten Characteren besitzen sie eine wichtige Eigenthümlichkeit darin, dafs ihre beiden Zwischenkiefer zu einem einzigen Stück ohne Nath verwachsen sind. 2 Gattungen: *Mormyrus* L. mit gekerbten Kieferzähnen (*M. cyprinoides, oxyrhynchus, dorsalis, longipinnis*) und *Mormyrops* Müll. mit kegelförmigen Kieferzähnen (*M. anguilloides* und *labiatus*).

Clupeae Müll. Beschuppte Fische, ohne Fettflosse, deren Maul in der Mitte vom Zwischenkiefer, an den Seiten vom Oberkiefer eingefafst wird, mit Nebenkiemen, Blindsack des Magens, zahlreichen Blinddärmen, einfacher Schwimmblase. Gattungen: *Clupea, Alosa, Chatoessus, Clupanodon, Engraulis, Thryssa, Gnathobolus, Pristigaster, Hyodon, Elops, Lutodeira* K. et H., *Butirinus, Alepocephalus.* Einige haben glasartig durchsichtige vordere und hintere Augenlieder, *Clupea, Alosa, Chatoessus, Clupanodon, Elops, Hyodon.* Bei *Butirinus* ist das Auge von einem cirkelförmigen Augenlied fast ganz, bis auf eine kleine, der Pupille gegenüberliegende rundliche Öffnung bedeckt. Die *Lutodeira* zeichnen sich noch durch eine hinter der Kiemenhöhle liegende, mit dieser durch eine Öffnung communicirende besondere Höhle aus, worin eine überzählige kammartige Kieme liegt.

Clupesoces Müll. Fische ohne Fettflosse, ohne Nebenkiemen, bei denen das Maul in der Mitte vom Zwischenkiefer, seitlich vom Oberkiefer eingefafst wird, einige von ihnen haben eine einfache Schwimmblase. Die Blinddärme in sehr geringer Zahl, oder fehlend. Von den Clupeen unterscheiden sie sich hauptsächlich durch den Mangel der Nebenkiemen. Hierher die Gattungen: *Stomias, Chauliodus, Chirocentrus, Notopterus, Osteoglossum, Heterotis* Ehrenb. und *Sudis* Cuv. (*Arapaima* Müll.). Die *Notopterus, Osteoglossum* und *Arapaima* zeichnen sich zusammen vor allen Fischen dadurch aus, dafs sie auch Zähne in der basis cranii (nicht blofs im Vomer), nämlich im Körper des Keilbeins besitzen. Die Gattung *Heterotis* Ehrenb. (*H. niloticus, Sudis niloticus* Rüpp.) ist von *Sudis* Spix (*S. gigas*) gänzlich verschieden. Der letztere hat beschuppte verticale Flossen, die bei *Heterotis* nackt sind. *Sudis gigas* hat Zähne im Vomer und an den Gaumenbeinen und einen besonderen Haufen an der Basis cranii. *Heterotis* hat aufser den Kieferzähnen nur Zähne im Os pterygoideum, keine im Vomer, keine an der Basis cranii. Das

Digitized by Google

von Ehrenberg und Hemprich bei *Heterotis* entdeckte räthselhafte Organ an den Kiemen fehlt dem *Sudis gigas*. Da der Name *Sudis* schon von Rafinesque für eine Scopelinengattung angewandt, welche vom Prinzen Bonaparte hergestellt ist, so ist für den *Sudis gigas* ein neuer Gattungsname aufzustellen, wofür der Localname des Fisches *Arapaima* vorgeschlagen wird. *Arapaima gigas* M. (*Sudis gigas* Cuv., *Sudis pirarucu* Spix). *Osteoglossum* zeichnet sich noch dadurch aus, dafs diese Gattung wie *Lepisosteus* unter den Sauroiden, eben so viele Knochenstücke am Unterkiefer besitzt, als die beschuppten Amphibien, nämlich 6. Bis jetzt hat man den *Lepisosteus* als einziges Beispiel dieser Bildung gekannt und daher zu viel Werth auf diese Amphibienbildung gelegt, die nicht einmal den *Polypterus* zukommt.

Sauroidei Agass. Hierher *Lepisosteus* und *Polypterus*. Diese Fische sind sich in den mit Schmelz bedeckten Knochenschuppen zwar ähnlich, jedoch in ihrer Anatomie sehr verschieden, so dafs sie vielleicht verschiedenen Familien in einer gröfseren Abtheilung angehören.

Sirenoidei Müll. *Lepidosiren*. Gehört nicht zu den Knorpelfischen, welche mit Ausnahme der Cyclostomen immer mehrfache Klappenreihen im musculösen Bulbus aortae besitzen. Die Cyclostomen aber haben keinen musculösen Bulbus aortae.

Die Ordnung der *Malacopterygii apodes* zerfällt in 2 heterogene Familien.

Anguillares Müller, ohne Nebenkiemen, mit Luftgang der Schwimmblase. Hierher die bekannten Gattungen der Aale.

Ophidini Müll. ohne Luftgang der Schwimmblase, mit Nebenkiemen. Hierher die Gattungen: *Ophidium, Fierasfer, Enchelyophis* Müll. (*Fierasfer* ohne Brustflossen, Monatsbericht, Juni 1842). Den *Enchelyophis vermicularis*, dessen Vaterland dem Verf. bisher unbekannt war, hat er seither von den Philippinen erhalten, wo auch eine Species der Gattung *Fierasfer* einheimisch ist, *F. philippinus* M. — *Ophidium blacodes* Forst. mit Blinddärmen ist eine von den Ophidien verschiedene Gattung. Die Gattungen *Gymnelis* Reinh. und *Ammodytes*, beide mit Nebenkiemen, gehören wahrscheinlich nicht hierher, da sie den stielförmigen Knochen des Schultergürtels besitzen, der den *Anguillares* und *Ophi-*

Digitized by Google

dini fehlt. *Gymnelis* hat 2 Stachelstrahlen am Anfang der Rückenflosse und gehört zu den Blennioiden bei *Gunnellus*.

Zuletzt macht der Verf. auf einige für die Systematik wichtige Verschiedenheiten in dem Bau der Nase und die danach zu bildenden Gattungen der *Tetrodon* aufmerksam. *Gastrophysus* Müll. sind *Tetrodon*, deren Nase eine hohle gewölbte Papille mit 2 Naslöchern bildet und deren Seitenwand des Bauches von der Kehle bis auf den Schwanz einen Hautkiel besitzt, diesem entspricht ein zweiter weiter oben gelegener Kiel an der Seite des Schwanzes. Hierher *Tetrodon oblongus*, *lunaris*. Die Gattung *Chelichthys* Müll. hat dieselbe hohle Nase oder eine Nasenröhre mit 2 Naslöchern, aber ohne die Kiele am Bauch und Schwanz. Die Gattung *Arothron* Müll. zeichnet sich bei dem Mangel der Kiele durch gänzlichen Mangel der Nasenhöhle aus, an deren Statt ein solider gelappter Tentakel steht, ohne Spur von Naslöchern. Hierher *Tetrodon testudinarius* u. A.

Hierauf trug Hr. Böckh auf Veranlassung des Hrn. v. Humboldt die in dem Monatsberichte für den Juli d. J. einverleibte Abhandlung des Hrn. Lepsius über den Bau der Pyramiden vor, deren Veröffentlichung in dem gerade damals im Druck befindlichen Monatshefte die Akademie genehmigte.

Es wurde dann auf den Vorschlag der philosophisch-historischen Klasse über die Wahl des Hrn. Braun in Rom zum Correspondenten der Akademie durch Kugelung abgestimmt, und derselbe statutengemäfs gewählt.

Die drei Bände der Abhandlungen der Akademie, welche den Jahrgang 1841 bilden, wurden vorgelegt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Manuel J. Johnson, *astronomical observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the year* 1840. Vol. 1. Oxford 1842. 8.

Memoirs of the royal astronomical Society. Vol. 12. 13. 14. London 1842. 43. 4.

Royal astronomical Society. Vol. V. No. 25. Nov. 11, 1842. 8.

Digitized by Google

Transactions of the American philosophical Society, held at Philadelphia. Vol. VIII. New Series. Part 2. 3. Philadelphia 1842. 43. 4.

Proceedings of the American philosophical Society. Vol. II. Aug. 1842-March 1843. No. 23-25. 8.

Will. Rich. Hamilton, *Address to the anniversary meeting of the royal geographical Society.* 22. May 1843. London 1843. 8.

Travaux de la Commission pour fixer les Mesures et les Poids de l'Empire de Russie. Rédigés par A. Th. Kupffer. Tome 1. 2. et Planches. St. Pétersbourg 1841. 4.

Gust. Crusell, *erster Zusatz zu der Schrift: über den Galvanismus als chemisches Heilmittel.* St. Petersb. 1842. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 482. Altona 1843. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1843. Stück 117. 8.

Kunstblatt 1843. No. 55. 56. Stuttg. u. Tüb. 4.

7. August. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Klug las über das Geschlechtsverhältnifs der kleinen wehrlosen, zu den Gattungen *Melipona* und *Trigona* gehörenden, im südlichen Amerika besonders zahlreichen Honigbienen.

Der Verf. sprach die Ansicht aus, dafs hierin zwischen ihnen und den Honigbienen der alten Welt, den Arten der Gattung *Apis*, eine wesentliche Verschiedenheit nicht statt finde und dafs, ungeachtet der verhältnifsmäfsig oft noch gröfseren Zahl der Geschlechtslosen und nicht unbeträchtlichen Zahl der Männchen doch immer nur ein Weibchen in jeder Colonie der Meliponen wohne. Der Verf. verwies in dieser Beziehung auf die grofse Seltenheit der Weibchen, deren Vorhandensein in andern Sammlungen zweifelhaft sei und deren nicht mehr als drei in einzelnen Exemplaren, ungeachtet der sehr grofsen Zahl besonders brasilischer Meliponen in der Königlichen Sammlung sich befinden, wovon zwei zugleich mit den Zellen, worunter jedoch keine weibliche zu entdecken, und einem grofsen Theil der Bevölkerung des Baues in Weingeist waren überschickt worden. Dafs hier jedesmal nur ein Weibchen angetroffen worden sei, lasse sich wohl mit Recht annehmen, in dem, wären mehrere vorhanden gewesen, diese, bei

Digitized by Google

ihrer auffallenden Gröfse, von den einsichtsvollen und aufmerksamen Sammlern, den Herren v. Olfers und Sellow, nicht würden zurückgelassen worden sein. Diese ausgezeichnete, besonders mit auf Länge des die Flügel weit überragenden Hinterleibes beruhende Gröfse der weiblichen *Melipona* schien es Hrn. Klug zu bestätigen, dafs wirklich das Geschlechtsverhältnifs dasselbe, wie bei *Apis*, nemlich hier wie dort in jeder Gesellschaft nur ein Weibchen sei. Die Gröfse der weiblichen Melipone erscheint selbst verhältnifsmäfsig und verglichen mit der sehr geringen Gröfse der Geschlechtslosen, übereinstimmend in den drei vorhandenen Individuen bedeutender als die unserer weiblichen Honigbiene und wenn eine solche zur Bevölkerung eines Stockes allein hinreicht, so wird dies bei den Meliponen, selbst bei zahlreicherer Gesellschaft, nicht minder der Fall sein. — Der Unterschied der Geschlechter wurde in folgender Weise angegeben: die männlichen Meliponen und Trigonen werden leicht an den gespaltenen Klauen erkannt, die bei den Weibchen und Gechlechtslosen einfach und nicht, wie bei *Apis*, ebenfalls gespalten sind. Sonst sind die Männchen den unfruchtbaren Weibchen sehr ähnlich, nur, dafs bei näherer Besichtigung sich noch der Mangel des Kammes an den hintersten Schienen ergiebt. In letzterer Hinsicht stimmt mit den Männchen das fruchtbare Weibchen oder die Königinn überein, dasselbe fällt aber, wie schon erwähnt, so sehr durch seine Gröfse auf, dafs es weiterer Unterscheidungszeichen kaum bedarf. Besonders lang ist der Hinterleib und erscheinen um so kürzer die Flügel, die kaum den Rand des dritten Hinterleibssegments erreichen. Die Geschlechtslosen, von der Gröfse der Männchen, haben wie die Weibchen einfache Klauen, aber Korb und Kamm an den hintersten Schienen. — Es wurden zuletzt noch die in der Königl. Sammlung in allen Geschlechtern vorhandenen drei Arten, deren weitere Beschreibung und Erläuterung durch Abbildungen Hr. Klug sich vorbehält, von ihm vorgezeigt, nemlich: 1) die Manduribiene, eine noch nicht sicher unterschiedene, vorläufig als *Melipona liturata* bezeichnete Art. Von Hrn. v. Olfers in Brasilien gesammelt und eine gröfsere Gesellschaft in Weingeist überschickt. Die Männchen $3\frac{1}{4}$, die Geschlechtslosen $3\frac{1}{2}$, die Weibchen 4, deren Hinterleib für sich 3 Linien lang. Die 2 Linien langen Flügel reichten nur bis

Digitized by Google

zum dritten Hinterleibsegment. — 2) die Worabiene, *Melipona clavipes* (*Centris clavipes* F.), Männchen 3, Geschlechtslose $3\frac{1}{2}$ Linien lang. Das muthmafsliche Weibchen 5, der Hinterleib allein 3 Linien lang. Die verkrüppelten Flügel konnten nicht gemessen werden. — 3) die Jetahibiene, *Trigona angustula* Latr. Die Männchen wie die Geschlechtslosen $2\frac{1}{2}$, die Weibchen 4, der Hinterleib der letzteren 3 Linien lang. Die zerrissenen Flügel von etwa $2\frac{1}{2}$ Linien Länge. Auch diese Art war in Gesellschaft mit Zellenresten, worin Puppen befindlich, in Weingeist überschickt worden.

10. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Horkel las über die bei Marco Polo „Berzi" genannten Färbehölzer.

Da bei Marco Polo der Name Berzi für verschiedene asiatische zum rothfärben dienende Materialien aus dem Pflanzenreich gebraucht wird, so hat dieses zu mehreren Misverständnissen geführt, unter anderen hat Sprengel in seiner Geschichte der Botanik nichts als Angaben von einer südasiatischen Caesalpinenart bei ihm finden wollen. Wenn nun auch gleich an den meisten Stellen in dem von Rustichello 1298 niedergeschriebenen altfranz. Text mit Berzi (*) oder in Ramusio's ital. Übersetzung mit Verzino (**) der bei den Malaien Sapang oder bei den Botanikern *Caesalpinia Sappan* L. genannte Baum verstanden wird, so kommt doch in dem Lanbri- oder Lambri-Kapitel bei Rustichello p. 195 und Ramusio fol. 52 *D.* eine Stelle vor, wo unter diesem Namen von einem andern in Hinter-Indien neben dem Sapangholz zum rothfärben dienendem Material, der Wurzel oder eigentlich der Wurzelrinde des bei den Malayen Bankudo und bei den Botanikern *Morinda citrifolia* genannten Baumes, die Rede ist. In neuern Zeiten pflegt man weniger die auf dem Holz der Wurzel festgetrocknete Rinde zu brauchen, sondern die Rinde von der noch frischen Wurzel abgezogen und

(*) Voyages de Marco Polo in Recueil de Voyages et de Mémoires publié par la Soc. de Géog. Tom. 1. Paris 1824. 4. p. 190. 195. 196. 198 und 220.

(**) Viaggi di Messer Marco Polo in Ramusio's Navigazioni et Viaggi. Vol. 2. Venetia 1559. Fol. 51 *E.* 52 *D.* und *F.* 53 *B.* 56 *B.*

Digitized by Google

dann getrocknet und gepulvert in der Färberei zu brauchen. Die erste freilich noch sehr unbestimmte Andeutung, dafs bei Marco Polo unter Verzino von mehr als einem zum rothfärben dienenden Material die Rede sei, einmal dem Sapangholze und zweitens von einem andern Sapangähnlichen Baum kommt bei Ramusio fol. 52 *D.* vor, wo die *Morinda citrifolia* Roxb. *pianta ch' é simile al verzino* genannt wird. Welche angebliche Ähnlichkeit des Sapangholzes und der Bankudowurzel freilich nur in der Hervorbringung derselben Farbe durch das Decoct von beiden besteht, indem sonst beide Bäume zu sehr verschiedenen natürlichen Familien, *Caesalpinia* zu den Leguminosis und *Morinda* zu den Rubiaceis gehören. Die Anwendung des Sapangholzes zum rothfärben war schon vor dem Ende des 13. Jahrhunderts in Italien allgemein bekannt. Ramusio's Sapangähnliche Pflanze wurde es zuerst durch Marco Polo, denn wenn gleich das „*et adoperano a tingere*" bei Ramusio in dem altfranzösischen Text fehlt, so geht dieses doch schon daraus hervor, dafs er der Bankudowurzel denselben Namen wie dem Sapangholze gegeben hat. Statt der in Vorder-Indien fehlenden *Morinda citrifolia* wendet man dort andere Arten desselben Genus zu demselben Zweck an, z. B. *Morinda tinctoria* Roxb. (die man vielfältig mit der blos in Hinter-Indien vorkommenden *Morinda citrifolia* Roxb. verwechselt hat), *Morinda multiflora* und *M. angustifolia* Roxb. und von der *M. citrifolia* und nicht von *Caesalpinia Sappan* L., wie Sprengel (*) irrig behauptet hat, nahm Marco Polo 1291 Saamen vom Sumatra mit, die er 1295 in Venedig freilich ohne Erfolg aussäete, was deutlich daraus hervorgeht, dafs er von dem Berzibaum, von dem er Saamen mitbrachte, sagt, man grabe ihn dort 3 Jahre nach dem Keimen und Verpflanzen mit allen Wurzeln aus. Also genau so, wie man noch gegenwärtig die Wurzeln des jungen Bankudobäumchens ebenso wie die vorderindische Morindaarten ausgräbt. Wogegen brauchbares Sapangholz wenigstens armdick sein mufs und dünne dreijährige Caesalpiniabäumchen, würden alsdann nur noch fast blos aus weifsem Alburnum bestehen, welches erst späterhin so wie die Bäume dicker werden, in das reife rothe Holz verwandelt wird. Marco Po-

(*) Geschichte der Botanik. 1. Theil. Leipzig 1817. *V.* 233.

Digitized by Google

lo's Nachricht von der *Morinda citrifolia* ist besonders noch dadurch merkwürdig, weil sie die erste in Europa bekannt gewordene Kenntnifs von dem Gebrauch der Morindawurzeln in der Färberei lieferte, die bisher bei seinen Commentatoren, W. Marsden und Conte Baldelli-Boni ohne rechte Deutung blieb und doch ist sie für die Ächtheit der Marco Poloschen Reise von besonderem Gewicht und den andern schon dafür von Marsden (*) benutzten botanischen Angaben z. B. von dem persischen aus Dattelfleisch gemachten berauschenden Getränk, den chinesischen Bambusrohrstricken und dem sumatraschen Sagobrodt, ohne Zweifel vorzuziehen.

Die Empfangsschreiben der American philosophical Society in Philadelphia, der Société géologique de France und der Zoological Society in London über die denselben übersandten Abhandlungen der Akademie wurden vorgelegt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Mémoires de la Société géologique de France. Tome 5, Partie 1. 2. *et Carte géologique du Département de l'Aisne par* M. le Vicomte d'Archiac. Paris 1842. 43. 4. u. fol.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Academie des Sciences. 1843. 1. Semestre. Tome 16. No. 25. 26. Juin. Paris. 4.

W. Struve, *sur le coefficient constant dans l'aberration des étoiles fixes déduit des observations qui ont été exécutées à l'observatoire de Poulkova etc.* Saint-Pétersbourg 1843. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 483. 484 und Titel nebst Register zum 20. Bande. Altona 1843. 4.

Kunstblatt 1843. No. 57. 58. Stuttg. u. Tüb. 4.

Proceedings of the zoological Society of London. Part. 10. 1842. London. 8.

Reports of the Council and Auditors of the zoological Society of London, read at the annual general meeting, April 29, 1843. ib. 8.

(*) Travels of Marco Polo. London 1818. 4. Introduction. p. XXXIX. in der Note.

Digitized by Google

17. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Böckh las über die Chronologie des Manetho im Verhältnifs zur Hundsternperiode.

Da der Verf. eine Fortsetzung dieser Abhandlung beabsichtigt, so wird für jetzt kein Auszug mitgetheilt.

Der Termin zur Einsendung von Preisschriften zur Beantwortung der am 31. Mai 1840 zur Gedächtnifsfeier der Thronbesteigung Friedrichs II. gestellten Preisfragen ist mit dem 1. Aug. 1843 abgelaufen. Es ward angezeigt, dafs nur eine Beantwortung der historischen Preisfrage eingegangen und der Klasse zur Begutachtung übergeben sei.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Übersicht der Arbeiten und Veränderungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur im Jahre 1842. Breslau 1843. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Sekretars der physikalischen Section dieser Gesellschaft, Hrn. Goeppert, d. d. Breslau d. 28. Juli d. J.

P. Flourens, *Anatomie générale de la Peau et des Membranes muqueuses.* Paris 1843. 4.

de Caumont, *Bulletin monumental, ou collection de Mémoires sur les Monuments historiques de France.* Vol. 9. No. 5. Paris et Caen 1843. 8.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livr. 65. 66. Paris. 8.

———, ——— ——— *Terrains jurassiques.* Livr. 14. ib. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 485. Altona 1843. 4.

Kunstblatt 1843. No. 59. 60. Stuttg. u. Tüb. 4.

Digitized by Google

Sommerferien der Akademie.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Encke.

16. October. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Panofka las über die Münztypen von Kaulonia und über die bildliche Darstellung des Dämon Tychon.

In der griechischen Numismatik dürfte wohl der alterthümliche Münztypus der achäischen Kolonie Kaulonia, einer Stadt in Grosgriechenland, die schon von Dionysios dem Älteren Ol. XCVII, 4, zerstört und später von den Lokrern wieder aufgebaut ward, zu den interessantesten und schwierigsten gehören, daher die grofse Zahl der auf ihn bezüglichen Erklärungsversuche. Die Tetradrachmen zeigen auf der Hauptseite schreitend eine nackte, unbärtige Figur, deren in Flechten herabhängendes Haupthaar mit einer Binde umschlungen ist. Diese Figur hält schwingend in der erhobenen Rechten einen Baumzweig: über der vorgestreckten Linken befindet sich in ausschreitender Stellung eine kleine Figur, die einen gleichen Zweig in der Hand hält, den Kopf nach der Hauptfigur bisweilen zurückgewendet; neben dieser und zwar unter deren ausgestrecktem Arm erblickt man einen jungen Hirsch. Die Rückseite dieser Münze zeigt dieselbe Vorstellung, nur in vertiefter statt in erhobener Arbeit, und bisweilen ohne die kleinere Figur. Frühere unglückliche Deutungen zu übergehen, beschränken wir uns auf die Anführung folgender Erklärungsversuche. Herr Avellino (*) in Neapel sieht in der Hauptfigur einen Bacchus, dem der Hirsch als dionysisches Symbol zukommt, und der ein Büschel als Geifsel schwingt; die kleinere Figur auf dem Arm der Gottheit verrathe Raserei in ihren

(*) Opuscol. diversi Vol. II. p. 110 sqq.

Digitized by Google

Bewegungen und soll die Wirkung versinnlichen, welche die Geifselung des Gottes auf die Sterblichen macht. Ottfr. Müller (*) erkannte dagegen eine alterthümliche Kolossalstatue des Apollo, der als reinigender Gott einen Lorbeerzweig schwingt und auf dem linken Arm etwa den in dieser Gegend entsühnten Orestes trägt. Der Deutung der Hauptfigur beipflichtend, bezeichnete der Duc de Luynes (**) dieselbe ebenfalls als Apoll, der nach Müller nicht verschieden sein konnte von dem von Delphi und Metapont, wo sein Cultus mit dem des Aristaeus verbunden war, und sieht hier Apoll als reinigenden Gott, wie er die heilige Besprengung vornimmt und zugleich auf seinem Arm seinen Sohn Aristaeos als δαφνηφόρος umherträgt.

Hr. R. Rochette (†), dem das Verdienst gebührt, eine Menge neuer Münztypen von Kaulonia bekannt gemacht zu haben, deren merkwürdige Symbole für Sühnung, Opfer und Cultus die unzweideutigsten Belege liefern, vermuthet in der Hauptfigur den Δῆμος Καυλωνιάτας, den Ritus der Lustration vollbringend, giebt indefs auch zu, dafs Apollo selbst als Reiniger, Καθάρτης, dargestellt sein könne. Ungleich characteristischer aber ist seine Auffassung der kleinen Figur, in welcher er den Genius der Lustration Ἁγνισμὸς oder Καθαρμὸς erkennt. Fünf Jahre später, als der französische Archäolog seine Ansichten über die Münzen von Kaulonia der Pariser Akademie vorgetragen, wählte Hr. Streber (††) denselben Gegenstand zu einer Vorlesung in der Münchener Akademie und suchte darzuthun, dafs hier laut Pind. Ol. III, 25, Herakles mit dem wilden Ölzweig aus dem Hyperboreerlande heimkehre, die goldgehörnte Hindin zur Seite und einen possenreifsenden Kerkopen auf dem Arm, der die Gebärden des Herakles nachahmt.

Der Bericht des Pausanias (X, XXXII, 4) über den Cultus des Apollo Hylates, bisher bei dieser Untersuchung aufser Acht gelassen, scheint uns um so wichtiger, als die Stadt Kaulonia frü-

(*) Denkm. a. K. I, XVI, 72.

(**) Nouv. Ann. de l'Instit. Arch. T. I, p. 424.

(†) Memoires de Numismat. 1840. Observat. sur le type des monn. de Caulonia. 23 Mars 1832.

(††) Gel. Anz. herausgegeb. von d. Bayer. Akad. d. WW. Juni 1837. No. 23. 29. Intelligenzbl. S. 1052. Sitzung vom 14. Juni 1837.

Digitized by Google

her Aulonia von der vorliegenden Waldschlucht genannt ward, weshalb der Hirsch als Bewohner des Waldes ihr eben so nahe steht wie dem Orte Aulis, wo diese Thiere der Artemis geheiligt waren.

„Die Magneten am Flufs Lethäus haben einen Ort genannt „Hylae; daselbst ist dem Apollo eine Grotte geweiht, ihrer Grö„fse wegen nicht besonders merkwürdig, allein das Standbild des „Gottes ist äufserst alt und verleiht Kraft zu jeglicher Handlung. „Männer, die dem Gotte geheiligt waren (Hierodulen), sprangen „von steilen Felsen und hohen Bergabhängen herab, und gingen „mit übergrofsen Bäumen, die sie mit der Wurzel ausgerissen, „über die schmalsten Bergwege sicher hinab."

Die sonderbare Ceremonie der Hierodulen verdankt offenbar ihren Ursprung den waldbewohnenden Centauren, denen man so häufig auf Kunstdarstellungen mit grofsen Baumstämmen in der Hand begegnet. Das alte Apollobild aber weiset sowohl wegen der Grotte, die ihm zur Wohnung dient, als wegen der Heilkraft, die ihm zuerkannt wird, auf den weisen Centauren Chiron hin, welchen gerade die Magneten als ältesten Heilgott verehrten, und dem sie aus Dankbarkeit die Erstlinge der Vegetation darbrachten. Demnach ist der Apollo Hylates nur eine andere Form des Chiron, fällt aber dem Wesen nach mit ihm zusammen und bezeichnet einen Wald- und Heilgott. Denselben Character legen wir der Hauptfigur der Kauloniatischen Münzen bei mit Rücksicht auf die Attribute des Zweiges, des Hirsches und des bisweilen daneben befindlichen Baumes, glauben aber, dafs der Apollo hier nicht sowohl als Reiniger und Besprenger, denn als Schläger, Παιών, d. h. durch Schlagen mit dem Zweige Übel und Krankheit austreibend, sich zeigt. Die kleinere Figur mit gleichem Stengel (caulis) in der Hand, den sie jedoch nicht schlagfertig, sondern mehr als Schutzflehend (ἱκέτης) hält, scheint den Gründer von Kaulonia, Kaulos, den Sohn der Amazone Klita, darzustellen und zu dem Apollo Kauloniates als Paean in ähnlichem Verhältnifs zu denken, wie anderwärts der Sohn der Amazone Hippolyta, Hippolyt zu Aesculap.

Hierauf las Hr. Panofka eine Monographie des Dämon Tychon, des Begleiters der Agathe Tyche, vor und wies dessen eigenthümliche bildliche Darstellung in einen bisher völlig überse-

Digitized by Google

benen, wenn gleich schon vor einem Jahrhundert publicirten Relief in Aquileja nach, welches bei Bertoli de Bribir Antichità d'Aquileja Venet. 1739. Tav. XXIV, p. 33 gestochen ist.

19. October. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Königs.

Der vorsitzende Sekretar, Hr. Encke, eröffnete die Sitzung. Nach einer der Feier des Tages angemessenen Einleitung und dem vorschriftsmäfsigen Überblick über die in der Akademie in dem verflossenen Jahre gehaltenen Vorlesungen, deutete er näher die Wichtigkeit der Abhandlung an, welche der Correspondent der Akademie, Herr Director Hansen in Gotha, im Januar ihr mitgetheilt hatte, und worin derselbe ein Verfahren darlegt, um die absoluten Störungen der Himmelskörper, welche sich in Bahnen von beliebiger Neigung und elliptischer Excentricität bewegen, zu berechnen. Als Beispiel der Anwendung desselben hat der Verfasser das Resultat der Saturnstörungen bei dem Cometen von kurzer Umlaufszeit hinzugefügt. Darauf hielt Hr. Pertz einen Vortrag über Leibnizens *Annales Imperii Occidentis Brunsvicenses*. Er zeigte, wie dieses Werk, in welchem Leibniz die Geschichte eines einzelnen deutschen Fürstenhauses und Landes mit der allgemeinen Reichsgeschichte verknüpft und vollständige Annalen der Letztern von dem Stifter des Römisch-Deutschen Reichs, Karl dem Grofsen an bis zum Erlöschen des Sächsischen Kaiserstammes mit Heinrich II. fast vollendet hat, aus der persönlichen Stellung des politischen Rathgebers des ersten Kurfürsten von Hannover hervorging, gab einen Überblick der Reisen und Arbeiten, wodurch Leibniz eine feste Grundlage für sein Werk geschaffen hat, und schilderte den Plan, die Ausführung und die Schicksale, denen es zuzuschreiben ist, dafs das Lebenswerk des grofsen Gelehrten erst jetzt, 127 Jahre nach seiner Vollendung, der Vergessenheit hat entrissen werden können.

26. October. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Klug hielt einen Vortrag über die Coleopteren-Gattungen *Athyreus* Mac Leay und *Bolboceras* Kirby.

Digitized by Google

Beide durch Sculptur an Kopf und Halsschild in der Familie, zu welchen sie gehören, ausgezeichnete Gattungen, stimmen in der Einrichtung der Fühler und Bildung des innern Mundes, namentlich aber darin überein, dafs von zwei an der innern Lade der Maxillen befindlichen scharfen und gekrümmten Zähnen der obere gespalten, der untere einfach ist. Sie unterscheiden sich fast allein durch äufsere Kennzeichen, die Art der Bekleidung, die Form des Rückenschildchens, auch der Mandibeln, hauptsächlich aber auf der unteren Seite durch die Entfernung der mittleren Beine an ihrer Einlenkung, worin *Athyreus* mit *Copris, Phanaeus, Onitis* u. s. w., *Bolboceras* mit *Geotrupes* Latr. übereinstimmt. — Von *Athyreus* wurden 18 Arten, wovon 12 aus Brasilien, die übrigen von British Guyana, Cuba, Mexico, vom Senegal, Kordofan, Ostindien; von *Bolboceras* 28, von denen 7 aus Neuholland, die übrigen aus sehr verschiedenen Weltgegenden, als in der Sammlung der hiesigen Universität vorhanden, aufgeführt. *Bolboceras Australasiae* von van Diemen's Land wurde als das Weibchen des *Elephastomus proboscideus* angesehen. — *Odontaeus*, wohin *O. mobilicornis* und *filicornis* (Say) zu rechnen, blieb wegen des nur einfachen oberen Zahnes an der innern Lade der Maxillen und der anders geformten Fühlerkeule von *Bolboceras* getrennt.

Vorgelegt wurden:

Ein Schreiben des hohen Ministeriums der geistl., Unterrichts u. Med.-Ang. vom 18. Sept. 1843, betreffend die Stiftsbibliothek zu Zeitz, für deren Erhaltung und zweckmäfsige Aufstellung sich die Akademie verwandt hatte. Die nöthigen Anordnungen sind zu diesem Behufe bereits getroffen.

Zwei Schreiben desselben hohen Ministeriums vom 22. und 24. Sept., worin die Genehmigung der früheren Anträge der Akademie, dem Hrn. Karsten 400 Thlr. zu seiner Ausrüstung mit Instrumenten auf einer Reise nach Nordamerika und dem Hrn. Poggendorf 60 Thlr. zu einem Instrumente zu electrographischen Versuchen aus dem Fonds der Akademie zu bewilligen, enthalten war.

In einem vierten Schreiben vom 18. Oct. benachrichtigt das hohe Ministerium die Akademie, dafs des Königs Majestät die am

Digitized by Google

3. August von der Akademie geschehene Wahl des Hrn. Wheaton zum Ehrenmitgliede der Akademie vermittelst Allerhöchster Cabinetsordre vom 30. Sept. zu bestätigen geruht haben.

Die Akademie bewilligte auf ein Schreiben des Hrn. Prof. Wüstenfeld in Göttingen die Benutzung ihrer Matrizen zum Gufse arabischer Typen, welche das Universitätscuratorium in Göttingen für die Universität Göttingen giefsen zu lassen wünscht.

Ein von dem Hrn. Sellander aus Landskrona eingesandtes Manuscript physiologischen Inhalts ward an die physikalisch-mathematische Klasse verwiesen.

Die Aufnahme des Aufsatzes über den Bau der Pyramiden von Hrn. Lepsius in das Bau-Journal des Hrn. Crelle ward auf dessen Wunsch gestattet.

Die Empfangsbescheinigungen von den Sendungen der Akademie an die Bibliothek des Seminariums zu Halle, die Universitäten Bonn, Breslau und Athen, das Institut der archäologischen Correspondenz zu Rom, das *Musée d'histoire naturelle* zu Paris, die Leopoldinische Akademie der Naturforscher zu Breslau, die Akademie der Künste hieselbst, die *Société impériale des naturalistes de Moscou* und die Stockholmer Akademie wurden vorgelegt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1842. No. 4. Ann. 1843. No. 1. Moscou 1842. 43. 8. mit einem Begleitungsschreiben des Sekretars dieser Gesellschaft, Hrn. Dr. Renard, d. d. Moskau d. $\frac{14}{16}$ Mai d. J.

Gelehrte Denkschriften der Kaiserl. Universität zu Kasan. Jahrg. 1842. Heft 2. Kasan. 8. (In Russischer Sprache.) mit einem Begleitungsschreiben dieser Universität vom 16. Juni d. J.

Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Altdorf d. 25. 26. und 27. Juli 1842. 27. Versammlung. Altdorf. 8.

Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 6. Neuchâtel. 1842. 4.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. No. 1-6. 1. Mai-24. Juli 1843. 8.

Digitized by Google

mit einem Begleitungsschreiben des Archivars dieser Gesellschaft, Hrn. Rudolf Wolf, d. d. Bern d. 10. Aug. d. J.

Adrien Balbi, *Élémens de Géographie générale ou description abrégée de la Terre.* Paris 1843. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Paris d. 10. Juli d. J.

C. F. Bellingeri, *sugli Emisferi cerebrali dei Mammiferi annotazioni anatomico-frenologiche.* Torino 1838. 8.

————, *della influenza del Cibo e della Bevanda sulla Fecondità e sulla proporzione dei sessi nelle nascite del genere umano.* ib. 1840. 8.

————, *della Fecondità e della proporzione dei sessi nelle nascite degli animali vertebrati e Mastologia etc.* Tomo I. Fasc. 1. Tomo III. ib. eod. 4.

————, *Articolo estratto dal Giornale delle Scienze mediche. Anno 6. Dell' infuenza del vino sulla generazione. Memoria letta alla Società medico-chirurgica il 17. Merzo* 1843. ib. 1843. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Turin d. 14. Aug. d. J.

C. J. Müller, *Der wohlerfahrene Wasserarzt für das Haus und für Wasserheilanstalten.* Quedlinb. u. Leipz. 1843. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Burg d. 27. Sept. d. J.

The Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. 19. Part 2. Dublin 1843. 4.

Proceedings of the Royal Irish Academy, for the year 1841-42. Part 6. ib. eod. 8.

Report of the 12. Meeting of the British Association for the advancement of science; held at Manchester in June 1842. London 1843. 8.

The Transactions of the Linnean Society of London. Vol. 19. Part. 2. London 1843. 4.

List of the Linnean Society of London. 1843. 4.

Proceedings of the Linnean Society of London. No. 15-18. 1842. 43. 8.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year 1843. Part 1. London 1843. 4.

Proceedings of the Royal Society (of London) 1843. No. 57. 8. 2 Expl.

Transactions of the geological Society of London. Second Series. Vol. 6. Part. 2. London 1842. 4.

Digitized by Google

Roderick Impey Murchison, *Address delivered at the anniversary meeting of the geological Society of London, on the 17 of Febr. 1843; prefaced by the announcement of the award of two Wollaston Medals and the donation fund for the same year.* London 1843. 8.

Report of the commissioners appointed to consider the steps to be taken for restoration of the standards of Weight and Measure. London 1841. fol.

George Biddel Airy, *astronomical observations made at the Royal Observatory, Greenwich, in the year* 1841. London 1843. 4.

S. Elliott Hoskins, *Researches on the decomposition and disintegration of phosphatic vesical calculi, and on the introduction of chemical decomponents into the living bladder.* London 1843. 4.

Archives du Muséum d'histoire naturelle. Tome II. Livr. 4. Tome III. Livr. 3. Paris 1841. 43. 4.

Nouveaux Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et belles-lettres de Bruxelles. Tome 16. Bruxell. 1843. 4.

Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers publiés par l'Académie Royale des Sciences et belles-lettres de Bruxelles. Tome 15. Partie 2. 1841-42. ib. eod. 4.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences et belles-lettres de Bruxelles. Tome 9. No. 9-12. Tome 10. No. 1-7. ib. 1842. 43. 8.

Annuaire de l'Académie Royale des Sciences et belles-lettres de Bruxelles. 9. Année. ib. 1843. 12.

A. Quetelet, *Annuaire de l'Observatoire Royal de Bruxelles.* 1843. 10. Année. ib. 1842. 12.

———, *Rapport adressé à M. le Ministre de l'Intérieur sur l'état et les travaux de l'Observatoire Royal pendant l'année* 1842. ib. le 6. Mars. 1843. 8.

———, *Notice historique sur Jean-Baptiste van Mons.* ib. 1843. 8.

———, *sur l'emploi de la Boussole dans les Mines.* ib. eod. 8.

(———), *Instruction pour l'observation des Phénomènes périodiques.* ib. le 13. Janvier 1842. 4. 2 Expl.

Sheepshanks et Quetelet, *sur la différence des longitudes des Observatoires Royaux de Greenwich et de Bruxelles, déterminée au moyen de Chronomètres.* ib. 1841. 4.

Digitized by Google

Edm. de Selys-Longchamps, *Faune Belge, 1. Partie, Indication méthodique des Mammifères, Oiseaux, Reptiles et Poissons.* Liége et Bruxell. 1842. 8.

J. Plateau, *Mémoire sur les Phénomènes que présente une Masse liquide libre et soustraite à l'action de la pesanteur.* Partie 1. Bruxell. 4.

———, *Note 1. 2. sur une conséquence curieuse des lois de la réflexion de la lumière.* ib. 8.

———, *Note sur un moyen de produire le vide, à l'aide de la force centrifuge du Mercure.* ib. 8.

———, *Note sur des expériences d'Optique, et sur un appareil pour vérifier certaines propriétés du centre de gravité.* ib. 8.

Jean Plana, *Mémoire sur la découverte de la loi du choc direct des corps durs publiée en 1667 par Alphonse Borelli et sur les formules générales du choc excentrique des corps durs ou élastiques avec la solution de trois problèmes concernant les oscillations des Pendules etc.* Turin 1843. 4.

Andrea Zambelli, *di alcune odierne Utopie discorso.* Milano 1843. 8.

Dante Alighieri, *la divina Commedia dichiarata secondo i principii della filosofia per Lorenzo Martini.* Vol. 1-3. Torino 1840. 8.

Laurentii Martini, *Vita Francisci Canaverii.* Ed. alt. Aug. Taurinor. 1843. 8.

de Caumont, *Bulletin monumental, ou collection de Mémoires sur les Monuments historiques de France.* Vol. 9. No. 6. Paris et Rouen 1843. 8.

A. de la Rive, *Archives de l'Électricité. Supplément à la Bibliothèque universelle de Genève.* No. 9. publié le 18. Juill. 1843. Paris et Genève 1843. 8.

Friedr. Tiedemann, *von der Verengung und Schliefsung der Pulsadern in Krankheiten.* Heidelb. u. Leipz. 1843. fol.

J. Lamont, *Annalen für Mineralogie und Erdmagnetismus.* Jahrg. 1842. Heft 2. 3. Jahrg. 1843. Heft 5. München. 8.

Gelehrte Anzeigen, herausgegeben von Mitgliedern der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften. Jahrg. 1843. No. 147-149. ib. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1843. Stück 130. 131. 137. 141. Göttingen. 8.

A. L. Crelle, *Journal für die reine und angewandte Mathematik.* Bd. 26, Heft 1. 2. Berlin 1843. 4. 3 Expl.

Digitized by Google

Gay-Lussac, Arago etc. *Annales de Chimie et de Physique.* 1843. Juin et Juillet. Paris. 8.

L'Institut. 1. Section. *Sciences math., phys. et nat.* 11. Année. No. 498-509. 13. Juill.-28. Sept. 1843. Paris. 4.

———, 2. Section. *Scienc. hist., archéol. et philos.* 8. Année. No. 90-92. Juin-Août 1843. ib. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 486-489. Altona 1843. 4.

Kunstblatt. 1843. No. 61-80. Stuttg. u. Tüb. 4.

Giacomo Rivelli di Bologna, *Esposizione di due Vescichette di Graaf semi-estrovariche una di Donna e l'altra di Vacca etc.* Fano 1843. 8.

———, *istorica narrazione de' principali fatti che promossero e seguirono e confermarono anco con autorevoli stampati giudizii dal* 1838 *sino alla fine della* 3ª *riunione degli scienziati italiani in Firenze etc.* ib. eod. 8.

Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg.

VI. Série. *Sciences mathématiques, physiques et naturelles.*

Tome 4. Part. 1. *Sciences math. et phys.* Tome 2. Livr. 5. 6. St. Pétersb. 1840. 4.

,, 5. ,, 1. *Scienc. math. et phys.* Tom. 3. Livr. 1-3. ib. 1842. 43. 4.

,, 6. ,, 2. *Sciences naturelles.* Tome 4. Livr. 3-5. ib. 1841. 4.

,, 7. ,, 2. *Scienc. naturell.* Tome 5. Livr. 1. 2. ib. 1843. 4.

———, *Sciences politiques, Histoire, Philologie.* Tome 5. Livr. 3. 4. Tome 6. Livr. 1-3. ib. 1841. 43. 4.

Mémoires présentés à l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg par divers Savans. Tome 4. Livr-3-5. ib. 1841. 43. 4.

Recueil des Actes de la Séance publique de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, tenue le 29. *Déc.* 1840. ib. 1841. 4.

Recueil des Actes des Séances publiques de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, tenues le 31. *Déc.* 1841 *et le* 30. *Déc.* 1842 *et de la Séance solennelle, tenue en l'honneur de M. le Président de l'Académie le* 12. *Janv.* 1843. ib. 1843. 4.

D. F. L. von Schlechtendal, *Linnaea.* Bd. 17, Heft 2. Halle 1843. 8.

Digitized by Google

Bulletin de la Société de Géographie. 2. Série. Tome 19. Paris 1843. 8.

Annales des Mines. 4. Série. Tome 2. Livr. 6 de 1842. Tome 3. Livr. 1 de 1843. ib. 8.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences 1843. 2. Semestre. Tome 17. No. 1-12. 3. Juill.-8. Sept. ib. 4.

——— ——— ———, *Tables.* 2. Semestre 1842. Tome 15. ib. 4.

Institut royal de France. Rapport du Secrétaire perpétuel de l'Académie royale des inscriptions et belles-lettres (Baron Walckenaer) sur les travaux des Commissions de cette Académie pendant le premier semestre de l'année 1843. Lu le 7. Juill. 1843. 4.

——— ———. *Rapport fait à l'Académie royale des inscriptions et belles-lettres, au nom de la Commission des antiquités de la France par Lenormant.* Lu à la séance publique du 11. Août 1843. Paris 1843. 4.

——— ———. *Notice historique sur la vie et les ouvrages de Louis Dupuy par le Baron Walckenaer.* Lu etc. le 11. Août 1843. 4.

C. L. Bergery, *Compléments de Calcul des écoles primaires.* 2. Ed. Metz et Paris 1843. 8.

———, *Géométrie appliquée à l'Industrie.* 3. Ed. ib. 1835. 8.

———, *Géométrie des Courbes appliquée aux Arts.* 2. Ed. ib. 1843. 8.

———, *Astronomie élémentaire ou description géométrique de l'Univers.* 2. Ed. ib. 1838. 8.

———, *Mécanique des écoles primaires.* 2. Ed. ib. eod. 8.

J. C. Miguot et C. L. Bergery, *Théorie des Affûts et des Voitures d'Artillerie.* 2. Ed. ib. 1840. 8.

——— ———, *Cours de Machines à l'usage des Officiers d'Artillerie etc.* Metz, Paris et Strasb. 1842. 8.

C. L. Bergery, *les Devoirs, petite Philosophie propre aux écoles primaires.* 2. Ed. Metz et Paris 1843. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Hrn. Bergery in Metz vom 5. Oct. d. J.

Bulletin scientifique publié par l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg. Tome 8-10. St. Pétersb. 1841. 42. 4.

Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg. Tome 1. St. Pétersb. 1843. 4.

Digitized by Google

G. Crusell, *über den Galvanismus als chemisches Heilmittel gegen örtliche Krankheiten.* St. Petersb. 1841. 8. 2 Expl.

———, *erster Zusatz zu der Schrift: Über den Galvanismus als chemisches Heilmittel.* ib. 1842. 8.

Acta Societatis Scientiarum Fennicae. Tom. 1. fasc. 2. 3. Helsingfors. 1841. 42. 4.

J. van der Hoeven en W. H. de Vriese, *Tijdschrift voor natuurlijke Geschiedenis en Physiologie.* Deel 10. Stuck 2. 3. te Leiden 1843. 8.

Alfred Malherbe, *Faune ornithologique de la Sicile.* Metz 1843. 8.

30. October. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Kunth las einige Bemerkungen über die Blattstellung der Dicotyledonen.

Die Stellung der Blätter stimmt mit der der Knospen überein, insofern diese aus den Achseln jener hervorgehen, was normal immer der Fall ist; alles was daher in dieser Beziehung von den Knospen gilt, ist gleichfalls auf die Blätter anzuwenden. Wenn eine Knospe entstehen soll, drängt sich ein Theil des Markes durch den Holzkörper bis nach der Oberfläche des Stengels, und erhält hier durch Hinzutreten neuer Elementartheile die ihr eigenthümliche Beschaffenheit. Die Stelle, wo dies erfolgt, wird durch die Art der Anordnung und Vereinigung der Holzbündel bedingt, wovon gleichzeitig die Form des Markes abhängt. Die Ursache der verschiedenen Vertheilung der Knospen und Blätter ist daher zunächst in der verschiedenen Beschaffenheit des Holzkörpers zu suchen. Einen directen Beweis hierzu liefern mehrere unserer einheimischen Bäume und Sträucher.

Die einjährigen Triebe der Eiche, äufserlich stumpf fünfeckig, zeigen, nachdem sie von der Rinde entblöfst worden sind, einen an seiner Oberfläche durch fünf Längsfurchen in eben so viel Zonen abgetheilten Holzkörper. Hierbei erscheint das Mark auf dem Querdurchschnitt fünfeckig, und ist so gerichtet, dafs seine fünf scharfen Kanten der Mitte der Abtheilungen des Holzkörpers entsprechen, auf denen die Blätter mit ihren respectiven Knospen stehen. Die Blätter bilden auf diese Weise am Stengel

Digitized by Google

fünf Längsreihen (Blattzeilen). Versucht man, jene sämmtlich auf dem kürzesten Wege durch eine Linie zu verbinden, so kann dies nur in spiraliger Richtung und von der Linken zur Rechten geschehen. Hierbei muſs die Spirallinie, um das zunächst stehende Blatt zu erreichen, jederzeit eine Holzzone überspringen, und zweimal den Zweig umkreisen, um zu einem Blatte zu gelangen, welches derselben Reihe angehört, von welcher man ausgegangen, und welches im gegenwärtigen Fall das sechste ist. Die hierzu erforderliche Zahl von Blättern bildet einen Wirbel oder Cyclus, welcher hier ein fünfblättriger ist, und zwei Windungen beschreibt. Der horizontale Abstand je zweier hierbei auf einander folgender Blätter, oder ihre Divergenz, beträgt nothwendig $\frac{2}{5}$ des Stengelumfangs. Im verticalen Abstande, dessen Länge vielfach variirt, kommen auf diese Weise immer das 6, 11, 16 u. s. w. Blatt über dem ersten zu stehen, von welchem man zu zählen angefangen hat. Ganz eben so, wie in *Quercus*, verhält es sich mit der Form des Holzkörpers, des Markes und mit der Blattstellung bei *Populus*, nur daſs hier die Furchen des Holzkörpers etwas weniger deutlich zu sehen sind.

Die beschriebene Blattstellung, welche, da jeder Wirbel aus 5 Blättern besteht und zwei Windungen beschreibt, man mit $\frac{2}{5}$ bezeichnet, ist eine der gewöhnlichsten bei den Dicotyledonen, aber nicht immer mit einer fünfeckigen Form des Holz- und Markkörpers verbunden. Beide sind vielmehr meist walzenrund, was jedoch nicht verhindert, hier eine ähnliche Vertheilung der Gefäſsbündel, gleichsam 5 Holzzonen, anzunehmen, die sich jedoch an der Oberfläche nicht bemerklich machen. Eine $\frac{2}{5}$ Blattstellung mit von der Linken zur Rechten laufender Spirale fand Hr. Kunth bei *Rosa semperflorens, Robinia Pseudacacia, Amorpha fruticosa, Rhamnus Frangula, Myrica Gale, Melaleuca, Ribes aureum* und sehr vielen anderen Gewächsen. Nicht immer verläuft aber die Spirale von der Linken zur Rechten, sehr oft auch in der entgegengesetzten Richtung, z. B. *Chenopodium, Cytisus Laburnum, Spiraea crenata, Prunus Padus, Salix* u. s. w. Die Spirale kann auch auf verschiedenen Zweigen derselben Pflanze ihre Richtung ändern; daſs dies aber an einem und demselben Zweige geschehen könne, wie Hr. Jussieu behauptet, wird bezweifelt.

Digitized by Google

Bei dieser Blattstellung, welche eine einfache, überspringende, mit zweispirigen, fünfgliedrigen Wirbeln genannt wird, und bald rechts, bald links gerichtet sein kann, trifft man nicht selten am untern Theile des Zweiges weniger Glieder an, z. B. bei *Populus alba* und *Rhamnus Frangula* nur 3, auch zeigen sich zuweilen umgekehrt nach oben mehr Glieder, was beweiset, dafs sich hier, wie überall, die Natur nicht immer genau an bestimmte Grenzen hält.

Die jungen Zweige von *Castanea vesca* sind äufserlich stumpf fünfeckig; Holzkörper und Mark zeigen eine gleiche Form. Danach sollte man hier eine ähnliche Blattstellung erwarten, wie bei *Quercus* und *Populus*, was jedoch keineswegs der Fall ist. Vielmehr stehen hier die Blätter blofs auf zwei Kanten, und bilden sogenannte zweizeilige (*folia disticha*). Von den drei übrigen Kanten, welche keine Blätter erzeugen, und blofs durch hervorragende Linien bezeichnet sind, liegen zwei nach oben, eine nach unten. (*) Die Spirallinie, welche hier sämmtliche Blätter verbindet, verläuft von der Linken zur Rechten, braucht scheinbar immer nur einmal den Umfang des Zweiges zu beschreiben, um wieder zur ersten blatttragenden Kante zu gelangen, und überspringt hierbei nach unten eine, nach oben zwei Kanten. Die Divergenz der Blätter beträgt daher unterhalb $\frac{2}{5}$, oberhalb $\frac{3}{5}$ des Umfangs, der Cyclus besteht aus zwei Blättern, und beschreibt scheinbar nur eine Windung. Hiernach liegt offenbar der zweizeiligen die fünfzeilige Blattstellung zum Grunde, die ausgebildeten Zeilen sind, wenn man mit der hintern ungepaarten anfängt, die vierte und dritte, die zurückgebliebenen die erste, zweite und fünfte. Geht man weiter, so steht über dem dritten Blatte das achte und über dem vierten das neunte, mithin mufs der auf zwei Blätter reducirte Wirbel, wie der vollkommene fünfblättrige, zweimal den Stengel umschreiben, bevor ein Blatt über dem andern zu stehen kommt. Die zweizeilige Blattstellung findet sich ziemlich häufig in der Natur, namentlich bei *Tilia, Celtis, Ulmus,*

(*) Das Oben und Unten wird hier leicht durch die Lage der Blattflächen bestimmt. Im Verlaufe dieser Abhandlung werden hiernach, wenn fünf Blattreihen vorhanden sind, zwei als die obern oder vordern, zwei als die seitlichen und eine als die untere oder hintere unterschieden.

Digitized by Google

Cercis u. s. w. jedoch bei einer walzenrunden Form des Holzkörpers.

Aufser der fünf- und zweizeiligen kommt auch bisweilen eine dreizeilige bei den Dicotyledonen vor, welche man fälschlich als eine $\frac{1}{3}$ Stellung betrachtet hat. Am deutlichsten läfst sie sich an *Alnus glutinosa* beobachten, weil hier zugleich das Mark, der Holzkörper und der Umfang der jungen Zweige eine dreieckige Gestalt haben. Die Blätter entspringen auf den Kanten, in aufsteigender Spirale, von der Linken zur Rechten. Ein viertes Blatt kommt hierbei über dem ersten zu stehen. Der Abstand der Blätter beträgt anscheinend $\frac{1}{3}$ des Umfanges. Man könnte hier leicht in Versuchung gerathen, eine ununterbrochene Spirale anzunehmen, und die Blätter von der Linken zur Rechten mit 1, 2, 3 zu bezeichnen, wobei man, nach Hrn. Kunth's Ansicht, einen Irrthum begehen würde. Er bezeichnet sie vielmehr mit 1, 2, 5. Drei und vier sind ausgeblieben, wie zwei dünne hervorragende Kanten beweisen. Deshalb sind auch die beiden Flächen, worauf sich diese Kanten befinden, breiter als die dritte. Der Abstand der Blätter ist mithin nicht überall gleich, beträgt zwischen den beiden vordern $\frac{1}{5}$, zwischen jedem dieser und den hintern dagegen $\frac{2}{5}$ des Umfangs. Das Blatt, was über dem ersten zu stehen kommt, ist nicht das vierte, wie man bei flüchtiger Betrachtung glauben sollte, sondern das sechste, denn die Spirale hat, um zu diesem Punkte zu gelangen, offenbar zwei Windungen vollführt. Eine solche dreizeilige Blattstellung wird auch in *Corylus Avellana* angetroffen, aber bei einer walzenrunden Form der Zweige.

Aus dem Vorhergehenden erhellt, dafs sich die fünfzeilige Blattstellung in eine zweizeilige und dreizeilige auflösen läfst. Auf dieselbe Weise kann man endlich auch die vierzeilige aus der fünfzeiligen ableiten, wenn man annimmt, dafs hier nur eine und zwar die hintere Zeile ausbleibt; die sich aufbildenden sind die beiden seitlichen, nämlich 4 und 3, und die beiden vordern 2 und 5. Die dritte und zweite Zeile kreuzen sich folglich mit der vierten und fünften. Verfolgt man die Spirale, so findet sich 9 und 10 über 4 und 5, 8 und 7 über 3 und 2.

Beispiele von $\frac{1}{5}$ Stellung, d. h. wo fünf Blätter in einer einfachen Spirale einmal den Umfang des Stengels beschreiben, sind

Digitized by Google

Hrn. Kunth bis jetzt nicht vorgekommen. Hr. Endlicher rechnet sie zu den Ausnahmen. Hier würden, wenn man sich den Holzkörper in 5 Längszonen abgetheilt vorstellt, sämmtliche Zonen unmittelbar neben einander Blätter hervorbringen, während bei der gewöhnlichen fünfzeiligen Stellung dies nur abwechselnd geschieht, und die übersprungenen sich an dieser Stelle zwischen zwei Blättern der Zeile gleichsam ausruhen. Hr. Kunth hält jenen Fall kaum für möglich.

Nicht selten stehen die Blätter, statt in einer einzigen, in zwei, drei oder mehreren, parallel um den Stengel laufenden Spiralen. Alsdann sind diese sämmtlich ununterbrochen, mithin beschreibt jeder Wirbel nur eine Windung. Da die Spiralen in verschiedener Höhe auf unmittelbar neben einander liegenden Holzzonen entspringen, so wechseln die Blätter jeder Spirale mit den der darunter und darüber liegenden ab. Auf diese Weise wird hier etwas Ähnliches, wie durch das Überspringen bei einer einfachen Spirale, erreicht. Um die Zahl sämmtlicher Holzzonen oder Blattreihen zu ermitteln, braucht man blofs die Zahl der Blätter eines Wirbels mit der Zahl der Blattspiralen zu multipliciren.

Cheiranthus Cheiri zeigt zwei Blattspiralen, die von der Rechten zur Linken parallel verlaufen; die Wirbel bestehen aus vier Blättern, und beschreiben nur eine Windung. Die Zahl der Blattreihen ist acht. Die Holzzonen zeigen unterhalb des Ursprungs der Blätter eine lange scharfkantige Wulst (Blattkissen), welche sich allmählig zwischen je zwei ganz gleichen, in verschiedener Entfernung darunter liegenden verliert. Hr. Kunth glaubt, auch Stengel gesehen zu haben, wo die Wirbel fünfblättrig und das Mark scharf fünfeckig waren. An jungen Zweigen von *Pinus sylvestris* fand Hr. Kunth zwei oder drei Blattspiralen, aus siebenblättrigen Wirbeln bestehend, gleichfalls von der Rechten zur Linken gewendet. Im erstern Falle bildeten die Blätter 14 Reihen, im zweiten 21. Es scheint, dafs bei ununterbrochenen Blattspiralen die Zahl der Blätter in den Wirbeln vielfach variirt, indem an einjährigen Zweigen von *Pinus sylvestris* auch Spiralen mit vierblättrigen Wirbeln angetroffen werden, wie in *Cheiranthus*. Die überspringende Spirale scheint bei zerstreuten Blättern immer nur einfach, nie doppelt oder mehrfach in der Natur vorzukom-

Digitized by Google

men. Ein Überspringen findet bei der ununterbrochenen gleichfalls, aber in Bezug auf eine oder mehrere andere Spiralen statt. Sämmtliche Elemente dergleichen parallel verlaufender Spiralen, von den meisten Botanikern fälschlich secundäre genannt, lassen sich nach den Gesetzen der Spirale durch eine einzige verbinden, welche eben so unpassend für die Grundspirale erklärt wird.

In allen bisher angeführten Fällen findet sich auf derselben Höhe der Achse jederzeit nur ein Blatt, und die Spirale, welche auf dem kürzesten Wege sämmtliche Blätter der einzelnen Wirbel und die Wirbel jeder einzelnen Spirale verbindet, ist eine aufsteigende. Man pflegt dergleichen Blätter fälschlich abwechselnde, richtiger zerstreute (*sparsa*) zu nennen, und kann bei ihnen ein-, zwei-, mehrspiralige (*mono-, di-, tri-, pleospiralia*), ferner zwei-, drei-, vier-, fünf-, mehrzeilige (*di-, tri-, tetra-, penta-, pleosticha*) unterscheiden.

Mit den gegenüberstehenden Blättern (*folia opposita*) verhält es sich anders. Viele Botaniker betrachten die hierbei paarweise auf derselben Höhe verbundenen Blätter als zweiblättrige Wirbel, die, statt sich zu erheben, in der Ebene verlaufen. Die Unrichtigkeit dieser Ansicht ergiebt sich schon, wenn man versucht, sämmtliche Blätter der Achse, wie bei der einfachen zerstreuten Blattstellung, durch eine einzige Spirallinie zu verbinden. Hierbei zeigt sich nämlich, dafs das Blatt, welches die Spirallinie zuerst berühren sollte, oft höher steht, als das zunächst darauf folgende, jene also eine absteigende Richtung annehmen müfste, was nicht zulässig ist, auch bei der zerstreuten Blattstellung nie vorkommt. Diese und jede andere Schwierigkeit verschwindet aber, so wie man zwei Blattspiralen annimmt, welche auf derselben Höhe der Achse an entgegengesetzten Punkten entspringen, und in derselben Richtung verlaufen. Es sind, wie sich in der Folge ergeben wird, überspringende. Erheben sie sich gleichmäfsig, so kommen die Blätter genau gegenüber zu stehen, geschieht dies nicht, so entfernen sich diese mehr oder weniger von einander. Bei dieser Ansicht läfst sich auch erklären, wie gegenüberstehende Blätter in zerstreute übergehen können und umgekehrt. Eine der beiden Blattspiralen kann nämlich an einer bestimmten Stelle aufhören oder ausbleiben, oder später als die andere beginnen. Der erste Fall scheint statt zu finden,

Digitized by Google

wenn bei Pflanzen mit gegenüberstehenden Cotyledonen, die folgenden Blätter zerstreut stehend werden. Jedoch liefse sich hier auch, als wahrscheinlicher, eine Verkürzung des Internodiums annehmen.

Die Blattpaare können bei der gegenüberstehenden Blattstellung alle die Lagen zu einander annehmen, welche wir bei den einzelnen Blättern der einfach zerstreuten, überspringenden unterschieden haben. Häufig steht das sechste Paar über dem ersten (*folia decasticho-opposita*), in diesem Falle findet man zwei gleichmäfsig überspringende fünfwirblige Blattspiralen. Fälle, wo dies das fünfte ist (*folia octosticho-opposita*), sind von Hrn. Kunth noch nicht beobachtet worden, lassen sich aber leicht aus der vierreihig zerstreuten ableiten. Bei *Pavia* befindet sich das vierte Blattpaar über dem ersten (*folia hexasticho-opposita*), die Blattspiralen müssen hiernach unregelmäfsig überspringende, dreiwirblige sein, wie wir sie als einfache in *Alnus* angetroffen haben. Hier ist das Mark dreieckig, in *Pavia* sechseckig, was ganz natürlich zugeht, da diese zwei, jene nur eine Blattspirale aufzuweisen hat. Am häufigsten stehen die Blattpaare im Kreuz, d. h. das dritte befindet sich genau über dem ersten (*folia-decussato-tetrasticho-opposita*). Der Stengel ist alsdann meist vierkantig, wobei die Kanten eine gleiche Anzahl Holzzonen begrenzen. Diese Blattstellung wird offenbar von zwei unregelmäfsig überspringenden, aus zweiblättigen Wirbeln bestehenden Spiralen gebildet, wie sie einfach bei *Castanea vesca* vorkommt. Von den zehn Blattreihen, die ursprünglich vorhanden sein sollten, und wovon, um sie zu unterscheiden, die 5 der einen Spirale mit arabischen, die 5 der andern, welche mit jenen abwechseln, mit römischen Zahlen bezeichnet werden, schlagen 6 fehl, und zwar in beiden dieselben, nämlich 1, 3, 4 und I, III, IV. Die übrig bleibenden sind 2 und 5 der einen und II und V der andern Spirale, sie bilden zwei Blattpaare, wovon das eine aus 2 und II, das andre aus 5 und V besteht und die sich fast rechtwinklig kreuzen (*).

(*) Diese Blattstellung wird bei den Labiaten angetroffen, wo sich jedoch die Blattpaare rechtwinklig kreuzen. Die Kelche und Kronen dieser Gewächse bestehen aus fünfblättrigen Wirbeln, welche bei den Staubgefäfsen wieder auf 4 oder selbst auf 2 Elemente herabsinken.

Digitized by Google

Bleiben dagegen 1, 2, 5 und I, II, V aus, so bestehen die beiden Blattpaare, das eine aus 3 und III, das andre aus 4 und IV, und bilden ein sehr ungleichwinkliges Kreuz, so dafs es aussieht, als wenn sämmtliche Blattpaare in derselben Richtung übereinander ständen (*folia opposita pseudodisticha*). (*) Zuweilen (in *Hypericum*) wird eine ähnliche Stellung durch Drehung der Achse hervorgebracht.

Bilden sich auf derselben Höhe des Stengels in verschiedenen Richtungen und gleichen Entfernungen drei, vier oder mehrere Blätter (wirtelständige [*folia verticillata vel stellata*]), so läfst sich diese Stellung eben so leicht wie die gegenüberstehende erklären, wenn man wieder so viel Blattspiralen annimmt, als Blätter in die Bildung des Wirtels eingehen. Diese Spiralen beginnen nothwendig auf derselben Höhe der Achse, an verschiedenen, gleichweit entfernten Punkten. Die Stellung der Wirtel zu einander wird auf ähnliche Weise wie bei den gegenüberstehenden Blättern bestimmt.

Auch bei den quirlständigen Blättern fehlt es nicht an Beispielen, wo die Blattstellung mit der Form des Markes und Holzkörpers in direkter Beziehung steht. Die jungen Zweige von *Nerium Oleander* haben in der Mitte der Internodien einen stumpf sechskantigen Markkörper, während er an den Knoten deutlich dreikantig erscheint. Von den sechs Kanten bilden sich nämlich hier immer nur abwechselnd drei auf Unkosten der übrigen aus, indem sie in die drei Knospen des Verticillus übergehen. An dem zunächst darunter und darüber befindlichen Knoten sind dies die drei andern. Auf diese Weise mufs immer der dritte Verticillus wieder über dem ersten zu stehen kommen. (**) Die einzelnen Wirbel bestehen aus 6 Blättern, daher nimmt immer das siebente Blatt jeder Spirale seinen Platz wieder über dem ersten ein.

(*) *Ruellia anisophylla* liefert ein Beispiel einer solchen Blattstellung, und gleichzeitig den Beweis für die Richtigkeit der gegebenen Erklärung. Da hier die Blätter von ungleicher Gröfse sind, so läfst sich leicht ermitteln, dafs die gröfsern der einen, die kleinern der andern Spirale angehören. Diese (III und IV, VIII und IX, XIII und XIV) liegen sämmtlich nach vorn, jene (3 und 4, 8 und 9, 13 und 14) sämmtlich nach hinten. Verschwinden bei einer solchen Blattstellung die kleinen Blätter gänzlich (was bei *Ruellia anisophylla* blofs stellenweise beobachtet wird), so entstehen abwechselnde Blätter (*folia alterna*) z. B. bei den Ampelideen.

(**) Das was Hr. Endlicher hier Prosenthese nennt, ist nichts anders, als der horizontale Abstand je zwei auf einander folgender Blätter eines Wirbels, oder ihre Divergenz.

Digitized by Google

Die Spiralen verlaufen ununterbrochen, sowohl von der Rechten zur Linken, als von der Linken zur Rechten. Ob die Spirale in der That eine ununterbrochene, und die Wirbel wirklich sechsblättrige sind, wie hier angenommen worden ist, bleibt Hrn. Kunth noch etwas zweifelhaft. Diese Blattstellung dagegen aus einer unregelmäfsig überspringenden Spirale und einem dreiblättrigen Wirbel abzuleiten, hat er bisher vergeblich versucht. *Evonymus angustifolius* zeigt an den einjährigen Zweigen gleichfalls dreiblättrige Wirtel. Mark und Holzkörper sind aber dabei überall blofs dreikantig, die Rinde dagegen äufserlich sechskantig. Sämmtliche Blätter, welche auf den Kanten des Holzkörpers entspringen, bilden, wie bei *Nerium*, drei auf derselben Höhe des Zweiges in gleichen Entfernungen entspringende, von der Rechten zur Linken parallel laufende Spiralen, wovon jede wieder aus sechsblättrigen Wirbeln zusammengesetzt ist. An den zweijährigen Zweigen erscheint das Mark viereckig, der Holzkörper nähert sich der Walzenform, und die Rinde zeigt äufserlich 8 paarweise genäherte Kanten. Die Quirle bestehen aus 4 Blättern, zu ihrer Bildung concurriren 4 Spiralen, deren Wirbel achtblättrig sind, so dafs immer das neunte Blatt über dem ersten zu stehen kommt, während bei dem so eben beschriebenen, einjährigen Zweige mit dreiblättrigen Wirteln dies das siebente ist. Die Blattanordnung steht hier offenbar wieder in naher Beziehung mit der Form des Markkörpers.

Während bei den Dicotyledonen die fünfreihige Blattstellung die gewöhnlichste ist, trifft man bei den Monocotyledonen meist die zerstreut dreizeilige an, welche durch einen dreieckigen Stengel bedingt wird. Bei Unterdrückung der einen Kante geht die Blattstellung zuweilen in eine zweizeilige über. Gegenüberstehende und quirlständige Blätter gehören hier zu den Seltenheiten.

Sollten sich die vorgetragenen Ansichten bestätigen, so würde die Blattstellung auf viel einfachern Gesetzen beruhen, als man bisher geglaubt hat. Es liegt nicht in dem Plane der Arbeiten des Hrn. Kunth, gegenwärtig seine Beobachtungen über diesen Gegenstand fortzusetzen, weiter zu entwickeln, und namentlich auf die Stellung der Blüthentheile anzuwenden. Bei diesen würde zunächst zu ermitteln sein, ob die verschiedenen Kreise von Organen, welche die Blüthen bilden, Wir-

Digitized by Google

tel oder deprimirte Wirbel sind, in dem Sinne, welchen Hr. Kunth mit diesen Benennungen verbindet. Wahrscheinlich kommen in der Natur beide Fälle vor, im erstern würde sich auf diese Weise die abwechselnde Stellung der einzelnen Elemente unmittelbar auf einander folgender Kreise erklären lassen. Für den zweiten Fall spricht die Beobachtung, dafs in pentamerischen Blüthen die Staubgefäfse in derselben Weise ausbleiben, wie dies bei den Blattreihen der einfachen, gleichmäfsig überspringenden, zweispirigen, fünfreihigen Blattstellung angetroffen wird. Von fünf Staubgefäfsen verschwindet nämlich bald das obere ungepaarte, bald zwei seitliche gepaarte, bald das obere ungepaarte nebst den beiden unteren oder seitlichen gepaarten, bald sämmtliche gepaarte. Der letztere Fall wird bei der Blattstellung nicht angetroffen.

Hierauf trug Hr. von Buch einen Brief des Hrn. Moritz Wagner aus Trapezunt an Hrn. Ritter geschrieben, vor, worin derselbe von seinen weiteren Plänen zur Fortsetzung seiner naturhistorischen Reisen Rechenschaft giebt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat November 1843.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Encke.

2. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. E. Dirksen hielt Vortrag: Über ein, in Justinian's Pandekten (XXXIX. 4. Fr. 16. §. 7. *de publicanis, et vectigalibus, et commissis.*) enthaltenes, Verzeichnis ausländischer Waaren, von denen eine Eingangssteuer an den Zollstätten des römischen Reichs erhoben wurde.

Es wurde ausgeführt, dafs dieser Abschnitt des Fragments einer Monographie des römischen Juristen Aelius Marcianus, über die Rechte und Pflichten der öffentlichen Angeber, mit dem unmittelbar vorhergehenden Abschnitt (§. 6), welcher den Inhalt eines Rescriptes von M. Antonin und Commodus mittheilt, zu einem fortlaufenden Ganzen zu verbinden sei. Die Vortheile einer solchen, durch äufsere Autoritäten hinreichend unterstützten, Zusammenstellung sind in die Augen fallend. Insbesondere wird dadurch jede Versuchung beseitigt, das in Frage stehende Waaren-Verzeichnis als eine vollständige Steuer-Rolle der römischen *portoria* zu betrachten. Vielmehr dringt die Vermuthung sich auf, dafs das Rescript der Kaiser bestimmt gewesen sei, diejenigen Luxuswaaren aufzuzählen, bei welchen, im Fall einer Steuer-Contravention, der öffentliche Angeber an der verwirkten Waare (*commissum*) einen bestimmten Antheil, neben den Zollpächtern, als gesetzlichen Lohn in Anspruch zu nehmen hatte. Bei den übrigen *commissa* dürfte der Lohn der *delatores* blos in einem Antheil an der Geldbufse bestanden haben.

Digitized by Google

Es wurden darauf zwei neue Blätter der akademischen Sternkarten Hora XIII. von Hrn. Dr. Wolfers und Hora XVI. von Hrn. Dr. Bremiker, beide hier in Berlin gezeichnet, nebst den dazu gehörigen Catalogen vorgelegt. Sie werden an die Theilnehmer dieses Unternehmens wie die früheren versandt werden.

Aufserdem wurden vorgelegt:

1. Ein allerhöchstes Kabinetschreiben vom 28. Octbr. 1843, wodurch Se. Majestät der König der Akademie allergnädigst zu erkennen geben, dafs Allerhöchstdieselben den überreichten neuen Band der Schriften der Akademie nebst den Monatsberichten huldreichst entgegengenommen haben.

2. Ein Schreiben des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medicinalangelegenheiten vom 31. Octbr. 1843 betreffend den Empfang der Abhandlungen und Monatsberichte vom Jahre 1841.

3. Ein Schreiben des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medicinalangelegenheiten vom 28. Octbr. d. J. betreffend die Benutzung des geheimen Cabinetsarchivs für die Herausgabe der Werke Friedrichs II.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Jacq. Maissiat, *Études de Physique animale.* Paris 1843. 4. mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Paris d. 17. Oct. d. J.

Giovanni Orti Manara, *di due antichissimi Tempj cristiani Veronesi illustrazione.* Verona 1840. 4.

———, *delle due Porte dette dei Leoni e dei Borsari illustrazione.* ib. eod. fol.

———, *l'antica Capella incavata a scapello nel monte detto di Scaglione o Costiglione presso la Chiesa de S. S. Nazaro e Celso in Verona.* ib. 1841. fol.

———, *Cronaca inedita dei Tempi degli Scaligeri.* ib. 1842. fol.

———, *di alcuni antichi Veronesi Guerrieri che fiorirono a' tempi della Scaligera dominazione.* ib. eod. fol.

———, *intorno alla Casa di Girolamo Fracastoro nella terra d'Incaffi cenni.* ib. eod. fol.

———, *intorno all' antico Battistero della Santa Chiesa Veronese cenni illustrativi.* ib. 1843. fol.

Digitized by Google

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Verona d. 17. Aug. d. J.

Eugen. Alberius *de Galilei Galileii circa Jovis Satellites lucubrationibus quae in J. et R. Pittianâ Palatinâ Bibliothecâ adservantur brevis disquisitio.* (*Florent.* 1843). 8.

Ths. Henderson, *astronomical observations, made at the royal Observatory, Edinburgh. Vol. 5. for the year* 1839. Edinb. 1843. 4.

J. F. Encke, *Berliner astronomisches Jahrbuch für* 1846. Berlin 1843. 8.

Gay-Lussac, Arago etc. *Annales de Chimie et de Physique* 1843. Août. Paris. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 490. Altona 1843. 4.

Kunstblatt. 1843. No. 81. 82. Stuttg. u. Tüb. 4.

Psalterium in dialectum copticae linguae memphiticam translatum edidit notisq. crit. et grammat. instruxit M. G. Schwartze. Lips. 1843. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Leipzig d. 27. Oct. d. J.

P. A. Hansen, *Schriften der Sternwarte Seeberg. Ermittelung der absoluten Störungen in Ellipsen von beliebiger Excentricität und Neigung.* Th. 1. Gotha 1843. 4.

9. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. v. Schelling las die Einleitung zu einer neuen kritischen Bearbeitung von *Arnobii Disputatt. adversus Gentes Lb. VII.*

Es wurde vorgelegt:

Ein Schreiben des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, worin der Antrag der Akademie, die Zeichnungen des verstorbenen Dr. Wernek in Salzburg von seinen mikroskopischen Wahrnehmungen für die Summe von 100 Dukaten anzukaufen, genehmigt ward.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Henri Klimrath, *Travaux sur l'histoire du Droit français, recueillis, mis en ordre etc. par L. A. Warnkoenig.* Tome 1. 2. Paris et Strasb. 1843. 8.

Digitized by Google

mit einem Begleitungsschreiben des Herausgebers d. d. Freiburg d. 10. Sept. d. J.

Memoirs and proceedings of the chemical Society. Part 5. (London). 8.

Journal of the American oriental Society. Vol. I. No. 1. 1843. Boston 1843. 8.

Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bd. III. Abth. 3. (Denkschriften Bd. 16). München 1843. 4.

Abhandlungen der historischen Classe der K. Bayerisch. Akademie der Wissenschaften. Bd. III. Abth. 3. (Denkschriften Bd. 17). ib. eod. 4.

Abhandlungen der philosophisch-philologischen Classe der K. Bayerisch. Akademie der Wissenschaften. Bd. III. Abth. 3. (Denkschriften Bd. 18). ib. eod. 4.

Gelehrte Anzeigen. Herausgegeben von Mitgliedern der K. Bayer. Akademie der Wissensch. Bd. 15. (Juli-Dec. 1842). ib. 4.

Bulletin der Königl. Akademie der Wissensch. 1843. Jan.-Aug. No. 1-55. ib. 4.

Hans Ferd. Massmann, *Deutsch und Welsch oder der Weltkampf der Germanen und Romanen. Ein Rückblick auf unsere Urgeschichte zur tausendjährigen Erinnerung an den Vertrag zu Verdun. Vortrag, gehalten zur Feier des 84. Jahrestages der K. Bayerisch. Akad. der Wissensch. am 28. März* 1843. ib. 1843. 4.

Freih. von Freyberg, *Rede, gehalten zur 84. Feyer des Stiftungstages der Königl. Bayerisch. Akad. der Wissensch., von ihrem Vorstande.* ib. eod. 4.

Franz Streber, *Rede zum Andenken an Herrn Ignatz von Streber, Weihbischof und Domprobst, Conservator des Königl. Münzkabinets etc. Gelesen in der öffentlichen Sitzung der Königl. Akad. der Wissensch. am 28. März* 1843. ib. eod. 4. 2 Expl.

Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel vom Aug. 1840 *bis Juli* 1842. V. Basel 1843. 8.

Giulio Minervini, *il Mito di Ercole e di Iole illustrato cogli antichi scrittori. Memoria letta all' Accademia Ercolanese nell' anno* 1840. Napoli 1842. 4.

F. M. Avellino, *Ragguaglio de' lavori della reale Accademia Ercolanese per l'anno* 1840, *letto nella tornata generale de' 26. Settembre* 1841. s. l. et a. 4.

Digitized by Google

F. M. Avellino, *Osservazioni sopra alcune Iscrizioni e Disegni graffiti sulla mura di Pompei. Lette all' Accademia Ercolanese nell' anno* 1840. Napoli 1841. 4.

————————, *Notizia di un Busto di Demostene con greca epigrafe, letta all' Accademia Ercolanese.* ib. eod. 4.

Kunstblatt 1843. No. 83. 84. Stuttg. u. Tüb. 4.

L'Institut. 1. Section. *Sciences math., phys. et nat.* 11. Année. No. 510-513. 5-26. Oct. 1843. Paris. 4.

————, 2. Section. *Scienc. hist., archéol. et philos.* 8. Année. No. 93. Sept. 1843. ib. 4.

————, Titel und Register zum 10. Bande der 1. Section und zum 7. Bande der 2. Section von 1842. ib. 4.

Karl Bernhardi, *Sprachkarte von Deutschland.* Kassel 1844. 8. mit einem Begleitungsschreiben des Verfass. d. d. Kassel d. 18. Oct. d. J.

13. November. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Neander las über die ersten Anfänge der scholastischen Philosophie und Abälard's Verhältnifs zu denselben.

Hierauf theilte Hr. Böckh aus einem an ihn gerichteten Schreiben des Hrn. Prof. Rofs von Athen d. d. 25. Octbr. d. J. Folgendes mit:

„Ungeachtet der grofsen Erweiterung, welche unsere Kenntnifs der Griechischen Paläographie während des letzten Jahrzehents einerseits durch die im eigentlichen Griechenland und in Kleinasien sich häufenden interessanten Entdeckungen, anderseits aber auch auf einem Boden, wo es kaum zu erwarten stand, im alten Etrurien durch die dortigen Vasenfunde erhalten hat, sind wir immer noch weit davon entfernt, alle Formen der einzelnen Buchstaben in den verschiedenen Althellenischen Alphabeten, nach den verschiedenen Stämmen und Gegenden, erschöpfend zu kennen. Diese Behauptung, welche ich noch vor nicht langer Zeit an einem andern Orte ausgesprochen habe, bin ich heute in dem Falle, durch ein Paar neue Beispiele belegen zu können.

Ich wähle dazu aus mehrern Grabschriften, die ich vor Kurzem auf der Insel Melos aufgefunden, nur eine einzige aus, welche

Digitized by Google

nicht weniger als zwei, wie sie hier gebraucht sind, ganz neue Buchstabenformen, und die Bestätigung einer dritten enthält, die bisher erst auf einem Griechisch-Tyrrhenischen Thongefäfse zum Vorschein gekommen war. Diese Inschrift ist folgende:

Die glatte Fläche der Stele, aus einer Art von braunem Thonschiefer, ist so vollkommen erhalten, und die mehr als zwei Zoll hohen Buchstaben sind so sauber und deutlich eingegraben, dafs auch nicht über den kleinsten Strich ein Zweifel bleiben kann. Das umgekehrte M zu Anfang der dritten Zeile würde vielleicht ein schwer zu lösendes Räthsel abgegeben haben, wenn nicht in dem Alphabete, welches um den untern Rand des von Herrn Lepsius herausgegebenen *vasculum literarium* aus Agylla *) herumläuft, dies nämliche Zeichen M sich zwischen dem Pi und dem Rho an der Stelle des Koppa fände. Dieselbe dritte Zeile unserer Inschrift bietet aber in der dritten Stelle ein Zeichen C, welches wir bisher nur als Gamma und Sigma kennen, und welches ebenfalls Schwierigkeiten darbieten würde, wenn es sich nicht zu Anfang der fünften Zeile zwischen dem Ny und Sigma in einer Verbindung wiederholte, die über seine Geltung keinen Zweifel läfst. Es kann nur ein Omikron sein. Da nun das Omega seinem Gehalte nach nichts anderes als ein durch Verdoppelung gedehntes Omikron ist, so war es nur consequent, wenn dies alte Melische Alphabet das Zeichen des langen Vocals durch Zusammensetzung zweier solcher für den einfachen Vocal geltender Halbkreise bildete; und so finden wir in der dritten

*) Lepsius in den *Ann. d. Inst. Arch.* VIII. p. 186 sqq. Vgl. Franz, *Elementa Epigr. Gr.* p. 21-23.

Digitized by Google

Stelle der vierten Zeile wirklich den geschlossenen Kreis O in der Geltung des Omega. Die Inschrift ist demnach zu lesen:

Τυχαρέτα Κρουκίωνος.

Das so gebildete Koppa Ϙ vermag ich bis jetzt noch nicht in einer andern Steinschrift nachzuweisen; indefs das Omikron, C, und das Omega, O, finden sich bereits in *C. I.* n. 2434 in einer andern Melischen Inschrift, die Ihnen aber in zwei ungenauen und zum Theil unter sich widersprechenden Copien zugegangen war, so dafs Sie nicht umhin konnten, den Halbkreis für einen durch die Schuld des Steinmetzen, der zerstörenden Zeit oder des nachlässigen Abschreibers verstümmelten Kreis, also für ein gewöhnliches O zu halten. Es ist die Aufschrift eines Weihgeschenkes.

DAMϘCKPEON
ANEΘEKE

Δαμοκρέων ἀνέθηκε.

Zum Überfluſs bestätigen noch andere meiner Inschriften diese Gestaltung des Omikron und Omega in dem alten Melischen Alphabet."

16. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Panofka las über die Heilgötter der Griechen.

Es wurden vorgelegt die beiden von Hrn. Professor Koch und Dr. Rosen aus Erzerum eingegangenen Berichte. Der erste von Hrn. Professor Koch enthält einen geographischen, einen anthropologischen, einen zoologischen und einen botanischen Theil. Der andere von Hrn. Dr. Rosen giebt eine Grammatik der lasischen Sprache. Beide wurden zuerst der philosophisch-historischen Klasse überwiesen, um die für den Monatsbericht sich eignenden Mittheilungen daraus zu entnehmen. Die Herrn Ehrenberg, Weifs und Müller, welche gleichzeitig Mittheilungen und Sendungen von Hrn. Prof. Koch erhalten hatten, theilten über den Inhalt derselben das wesentliche der Akademie mit.

Hr. Ehrenberg berichtete über den Gehalt an unsichtbar kleinen Lebensformen aus einigen von Hrn.

Digitized by Google

Prof. Koch aus Constantinopel eingesandten Proben der Meeres-Ablagerungen im Marmara-Meer und im Bosporus.

Obwohl die Kenntnifs der kleinsten Lebensformen im Mittelmeer sowohl von den französischen als italienischen, griechischen und afrikanischen Küsten schon sehr mannichfach bekannt ist, so waren bisher doch keine Beobachtungen aus dem Marmara-Meere und dem schwarzen Meere bekannt. Aus den von Hrn. Prof. Koch schon seit September eingesendeten Proben des Meeresbodens in der Nähe von Constantinopel haben sich folgende 49 Formen erkennen lassen:

	Marmara-Meer.	Bosporus.
	1. Kieselschalige Polygastrica.	
1.	*Achnanthes bacillaris* n. sp.	*Achnanthes bacillaris* n. sp.
2.	— *brevipes*	
3.	. . . . .	— *longipes*
4.	. . . . .	*Bacillaria paradoxa*
5.	*Campylodiscus Echeneïs*	
6.	. . . . .	*Campylodiscus Clypeus*
7.	*Cocconeïs? margaritifera* n.s.	*Cocconeïs? margaritifera* n.s.
8.	. . . . .	— *Placentula*
9.	*Cocconema?* an *Pinnulariae inaequalis pullus?*	
10.	*Eunotia amphioxys*	
11.	— *turgida*	
12.	*Gallionella asperula* n. sp.	*Gallionella asperula* n. sp.
13.	. . . . .	— *moniliformis*
14.	— *nummuloides*	— *nummuloides*
15.	*Gomphonema*	
16.	. . . . .	*Gomphonema minutissimum*
17.	*Grammatophora oceanica*	
18.	— *stricta.*	
19.	*Haliomma radiatum*	
20.	*Navicula amphioxys*	*Navicula amphioxys*
21.	— *decussata* n. sp.	
22.	— *fulva*	— *fulva*
23.	. . . . .	— *Sigma*
24.	*Pinnularia borealis*	*Pinnularia borealis*

Digitized by Google

25. *Pinnularia Legumen*
26. — *peregrina* *Pinnularia peregrina*
27. — *sinuosa*
28. *Surirella striatula*
29. . . . . *Synedra fasciculata*
30. *Synedra spectabilis*
31. — *Ulna* — *Ulna*

2. Kieselerdige Pflanzentheile, *Phytolitharia.*

32. *Lithodontium furcatum*
33. . . . . *Lithodontium nasutum*
34. — *triangulum* n. sp.
35. *Lithosphaera osculata*
36. . . . . *Lithostylidium amphiodon*
37. *Lithostylidium cornutum*
38. — *rude.*
39. *Spongolithis acicularis*
40. *Thylacium semiorbiculare*

3. Kalkschalige Polythalamien.

41. *Geoponus areolatus* n. sp.
42. *Nonionina germanica*
43. *Peneroplis Polystomatium* n. sp.
44. *Planulina heptacyclus* n. sp.
45. — *Argus*
46. — *hexacyclus* n. sp.
47. *Polystomatium crispum*
48. . . . . *Rotalia quaternaria*
49. *Triloculina*

Unter diesen 49 Formen ist kein neues *Genus* und es sind nur 9 Arten davon unbekannt.

Auffallend ist, dafs von 31 *Polygastricis* nur 12 entschiedene Seethierchen sind und dafs die rein marinen *Polythalamia* nur in wenig Exemplaren sichtbar waren. Besonders fehlen alle *Coscinodisci, Actinocycli, Triceratia* u. s. w., welche den atlantischen Ocean bevölkern. Hieraus ergiebt sich ein Character der untersuchten Stellen, welcher mehr dem des Ostseewassers, als dem des Oceans entspricht und dieser ist im Bosporus noch mehr hervortretend.

Digitized by Google

Ein besonderes Interesse gewährt das *Planulina Argus* genannte Thierchen, weil es eine grofse, bisher characteristische Form der dänischen Schreibkreide war und nun als lebend im Marmara-Meer erscheint. Eben so ist die kleinere *Rotalia quaternaria* genannte Form des Bosporus einem Thierchen der Kreide so ähnlich, dafs es wohl ebenfalls identisch ist.

Ausgezeichnete neue Formen sind nur *Navicula decussata* und *Cocconeis? margaritifera*, die übrigen schliefsen sich an die schon bekannten Bildungen näher an.

Characteristik der neuen Arten.

1. *Achnanthes bacillaris*, bacillis striatis angustioribus, singulis medio levius inflexis, a dorso ventreque aequaliter bacillaribus apicibus simpliciter rotundatis, bacillis saepe longissime concatenatis, pedicellis brevibus.

   Diese Form ist dem Verf. aus dem adriatischen Meere nicht bekannt, weshalb er die *A. multiarticulata* Ag. noch immer für *A. brevipes* hält. Die neue Art hat bis 20 Glieder und ist etwas kleiner als *A. longipes* und schmaler als *A. brevipes*.
2. *Cocconeis? margaritifera*, late ovata utroque fine subacuta, striis transversis granulosis tanquam margaritifera. Sie ist der *C. mexicana* nah verwandt, aber etwas gröfser und nicht gebogen.
3. *Gallionella asperula*, habitu *G. variantis* juvenilis, superficie testularum asperula. E majoribus.
4. *Navicula decussata*, testula oblongo-elliptica utroque fine valde constricto, tanquam obtuse mucronato, superficie lineis punctatis decussatis eleganter sculpta, punctis in quincuncem dispositis. Habitus *Navic. Amphisbaenae.*
5. *Lithodontium triangulum*, corpusculis triangulis lateribus concavis, angulis duobus late obtusis, tertio porrecto anguste obtuso. Habitus et magnitudo *L. nasuti* et *Bursae.*

   Lithosphaera osculata sunt corpuscula silicea globosa porosa, apertura majore media.

   Lithostylidium cornutum sunt corpuscula silicea oblonga utroque fine furcata.
6. *Geoponus areolatus*, cellula prima centrali ($\frac{1}{80}$ lineae fere) magna, nona secundam attingente, superficie areolis inaequalibus sculpta.

Digitized by Google

7. *Peneroplis*? *Polystomatium*, cellula prima ($\frac{1}{40}$ lineae fere) magna, octava secundam attingente, superficie ad septa subtiliter porosa, reliqua parte subtilissime granulata. Habitus *Polystomatii*, sed spira ab utroque latere libera.
8. *Planulina heptacyclus*, cellula prima centrali sexagesimam fere lineae partem aequante, octava secundam attingente, superficie poris subtilissimis dense pertusa.

   Planulina Argus, cellula prima centrali magna, 50^{mam} fere lineae partem aequante, nona secundam attingente, superficie poris magnis inaequalibus sparsisque perforata.

   Planulina hexacyclus, cellula prima centrali ($\frac{1}{50}$ lin. fere) magna, septima secundam attingente, superficie subtilissime denseque porosa.

   Var. α. spira aequabili;

   Var. β. spira angulosa.
9. *Rotalia quaternaria*, cellula prima minima centrali ($\frac{1}{384}$ lineae fere magna), quinta secundam attingente, superficie laevi poris parvis sparsis pervia.

Ein Empfangschreiben des *Museum d'histoire naturelle* zu Paris vom 9. Novmbr. 1843 über die von der Akademie erhaltenen Sendungen wurde nebst den folgenden eingegangenen Schriften vorgelegt:

Paul. Horaninow, *Systema pharmacodynamicum.* Petropoli 1829. 8.

———————, *Diss. de Cholera.* ib. 1830. 8. In Russ. Sprache.

———————, *De Cholera epidemia Petropolitana.* ib. 1831. 8. Desgl.

———————, *Tabula synoptica Epidemiae Cholerae, quae grassata est in Parte Petroburgensi Petropolis a* 17. *Junii ad* 13. *Augusti* 1831. *Accedit Tabula Epidemiae Berolinensis a* 31. *Aug. ad* 30. *Nov.* 1831. fol.

———————, *Tabula synoptica a Cholera mortuorum et sanatorum Petropoli* 1831. fol.

———————, *Tabula synoptica trium primarum Periodorum Epidemiae Cholericae Petropolitanae universae a* 14. *Junii ad* 16. *Aug.* 1831. fol.

Digitized by Google

Paul. Horaninow, *primae lineae Systematis Naturae.* Petropol. 1834. 8.

———————, *Handbuch der Mineralogie.* ib. 1835. 8. In Russ. Sprache.

———————, *Zoologie* Bd. 1. 2. ib. 1837. 8. Desgl.

———————, *Grundsätze der Botanik.* ib. 1841. 8. Desgl.

———————, *Tetractys Naturae s. Systema quadrimembre omnium naturalium.* ib. 1843. 4.

4te *Publication des literarischen Vereins in Stuttgart. — Bibliothek des lit. Vereins in Stuttg.* V. *enthaltend: Die Weingartner Liederhandschrift. Herausgegeben von* Franz Pfeiffer *und* F. Fellner. — *Italiänische Lieder des Hohenstaufischen Hofes in Sicilien.* Stuttgart 1843. 8.

5te *Publication desselben Vereins. — Bibliothek des lit. Vereins in Stuttg.* III. *enthaltend: Fratris Felicis Fabri Evagatorium in Terrae Sanctae, Arabiae et Aegypti peregrinationem ed.* C. D. Hassler. Vol. 2. ib. eod. 8.

Kunstblatt 1843. No. 85. 86. Stuttg. u. Tüb. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1843. Stück 177. 8.

23. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. von Raumer las über Thomas Jefferson.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Transactions of the royal Society of Edinburgh. Vol. 15. Part 3. Edinb. 1843. 4.

Proceedings of the royal Society of Edinburgh. 1842-43. No. 21. 22. ib. 8.

de Caumont, *Bulletin monumental, ou Collection de Mémoires sur les Monuments historiques de France.* Vol. 9. No. 7 Paris et Caen 1843. 8.

James Millingen, *Considérations sur la Numismatique de l'ancienne Italie.* Florence 1841. 8.

P. Giampietro Secchi, *il Musaico Antoniniano rappresentante la Scuola degli Atleti.* Roma 1843. 4.

Achille Gennarelli, *la Moneta e i Monumenti primitivi dell' Italia antica messi in rapporto cronologico con quelli delle altre Nazioni civili dell' Antichità.* ib. eod. 4.

F. M. Avellino, *il Mito di Ciparisso, Memoria letta all' Accademia Ercolanese.* Napoli 1841. 4.

Digitized by Google

A. L. Crelle, *Journal für die reine und angew. Mathematik.* Bd. 26. Heft. 3. Berlin 1843. 4. 3 Expl.

Kunstblatt 1843. No. 87. 88. Stuttg. und Tüb. 4.

W. R. Grove, *a Lecture on the Progress of physical Science since the opening of the London Institution.* London 1842. 8.

———. *on the Gas voltaic Battery.* London 1843. 8.

27. Novemb. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Ehrenberg machte Mittheilungen über seine fortgesetzten Beobachtungen des bedeutenden Einflusses unsichtbar kleiner Organismen auf die unteren Stromgebiethe, besonders der Elbe, Jahde, Ems und Schelde.

Die am 10. Juli der Akademie, nach eingesandten Proben der Fluſs-Absätze und des Marschlandes der Elbe, mitgetheilten Beobachtungen über einen sichtlichen Einfluſs der mikroskopischen besonders Meeres-Organismen auf den Boden des Elbbettes bis oberhalb Hamburg, veranlaſsten den Verf. in den Herbstferien sich wenigstens einen raschen Überblick über die Grenzen und Ausdehnungen dieser Verhältnisse aus erneuter eigner Anschauung zu verschaffen. Er reiste von Magdeburg zu Wasser nach Hamburg und Cuxhaven. Das Fluſsbett der Elbe fand sich bei Magdeburg an den Ufern und Inseln nur sandig aus Quartzsand. Schlick-Ablagerungen in leicht bemerkbarer Ausdehnung kamen nur erst in der Nähe von Hamburg vor, wo die Elbe durch ausgedehnte Inselbildung in die Haarburger und Hamburger Elbe getrennt ist. In Hamburg beabsichtigte der Verf. die Untersuchung der Lokalität und Ausdehnung der Massen, welche ihm durch gütige Vermittelung früher zugekommen waren, und erfreute sich der Begleitung des Hrn. Dr. Rhode an jene Stellen, denen sie von ihm entnommen waren.

Der Verf. überzeugte sich hier, daſs jene Masse, deren Proben den früheren Mittheilungen über Meeresorganismen in der Elbe bei Hamburg zum Grunde lag, die constituirende Hauptmasse der unter den Namen am Reiherstieg und Köhlbrand bekannten Inseln ist. Das Fahrwasser hat daselbst eine Tiefe von 7-8 Fuſs zur Ebbezeit und die Fluthhöhe beträgt 5 bis 6 Fuſs mehr.

Digitized by Google

Der Inselboden ist hier und da im Niveau des hohen Wasserspiegels, überragt aber an vielen Punkten denselben um mehrere, bis 5 Fuſs. Dieſs giebt eine positive Höhe des angeschwemmten Schlick's, als ausgedehnte Inselmasse, bei Hamburg von 15 bis 16 Fuſs. Das mittlere Fahrwasser hat Sandgrund, wie ein zufällig darinn arbeitender Bagger deutlich machte.

Die mikroskopische Untersuchung hat nun wiederholt ergeben, daſs in allen kleinsten Theilchen dieses Schlicks sich Formen von kieselschaligen Seethierchen auffinden lassen und ganz abgesehen von allem Organischen, welches durch Umwandlung nach dem Tode unkenntlich geworden sein mag und sein muſs, sich doch ein, wenn auch nicht scharf zu berechnendes, doch nah abzuschätzendes Mischungsverhältniſs von organischen marinen, vorzugsweise festen, Bestandtheilen herausstellt, welches wohl nicht unter $\frac{1}{20}$ des Volumens angenommen werden kann, so daſs es mithin in jeden 20 Cubikfuſs der Hamburger Inselmassen wenigstens 1 vollen Cubikfuſs reiner mikroskopischen Kieselschalen-Thierchen, meist entschiedener Seethierchen giebt.

Als neues Resultat der Untersuchung trat aber die sehr auffallende Erscheinung hervor, daſs, während im Juli, als bei Hamburg beobachtet, nur todte und leere Schalen ausdrücklich angezeigt wurden, sich bei den neueren Untersuchungen auch mehrere lebende Seethierchen fanden, das heiſst solche, welche ihre gelbbraunen und grünen Ovarien in ganz natürlich gesunder Form und Farbe zeigten. Ortsveränderung ist nicht beobachtet worden und fehlt vielen dieser Formen wie den Austern. Als am Reiherstieg bei Hamburg hie und da noch lebende constituirende See-Thierchen nennt der Verf. *Coscinodiscus radiatus*, *Actinoptychus senarius* und *Gallionella sulcata*. Weder in der Elbe noch in der Saale haben die vielseitigen Beobachtungen des Verfassers diese Formen sonst im süſsen Wasser aufgefunden und von den beiden ersten *Generibus*, welche sehr zahlreiche, über 20 Arten führen, giebt es bis jetzt keine einzige im Süſswasser beobachtete Art.

Um diese Erscheinung erklärbar zu machen, hat der Verf. in Hamburg und auf den Dampfschiffen vielfache mündliche Erkundigungen darüber eingezogen, ob bei Hamburg, wie es bei Glückstadt auſser Zweifel ist, zur Fluthzeit ein Salzgehalt des

Digitized by Google

Wassers zuweilen bemerkbar werde. Es soll dieſs durchaus nie der Fall sein und als sicherer Beweis des rein süſsen Wassers im Flusse gilt, daſs die Provision von Wasser für längere Seereisen von den Schiffern im Flusse selbst genommen werde. Die Versuche des Verf. selbst mit Verdampfung des Fluſswassers in Uhrgläsern ergaben zur Fluthzeit auch keinen gröſseren Rückstand an Crystallisationen als gewöhnliches reines Fluſswasser. Da mithin die obere Stromschicht bei Hamburg auch zur Fluthzeit als rein süſses von oben kommendes Fluſswasser anzusehen ist und eine bemerkbare Mischung desselben mit Seewasser nicht statt findet, aber doch eine sehr bedeutende Ablagerung und sogar ein Fortleben von Seethierchen auſser Zweifel ist, so scheint dem Verf. nicht wohl eine andere Erklärung dieser Erscheinungen statthaft zu sein, als die Annahme, daſs zur Fluthzeit nicht das Seewasser das Fluſswasser bloſs aufstaut, sondern daſs das Seewasser (brakische Wasser der Elbmündung) dann fluſsaufwärts sich durch gewaltige Kraft wie ein Keil unter dem Fluſswasser hinschiebt *) und da erst auskeilt, wo die Fluth = 0 ist, was täglich bei Zollenspieker, zuweilen bei Lauenburg der Fall sein soll.

Fluſsaufwärts von Hamburg sind bisher directe Untersuchungen dieser Verhältnisse nur soweit gefördert worden, als Hr. Dr. H. Karsten aus der Nähe von Lauenburg Beobachtungen über Mangel an Fluſsschlick und einige Proben des Fluſs-Absatzes gefälligst eingesendet hat, die keine Seethierchen mehr enthielten, auch hat die Vermuthung des Verf., daſs das Erdreich von Vierlanden solchen Verhältnissen seine besondere Fruchtbarkeit verdanke, durch einige wenige Untersuchungen noch keine Sicherheit erlangt.

Fluſsabwärts von Hamburg nimmt der Einfluſs des kleinen Lebens auf Insel- und Marschbildung zu, so daſs das Culturland einen Theil seiner Existenz und Fruchtbarkeit diesen marinen animalischen Verhältnissen nachweislich verdankt. Die Dicke dieser charakteristischen Erd-Schicht betrug freilich, gegen die Erwartung des Verf., selten mehr als 5 bis 6 Fuſs, worunter meist Dä-

*) Herr Geh. Oberbaurath Hagen machte nach dem Vortrag die Bemerkung, daſs diese Ansicht auch durch eine andere schon vorhandene Beobachtung bestätigt werde, wonach die vor Anker liegenden tiefer gehenden Schiffe bei der Fluth sich stets früher umwenden als die weniger tief gehenden.

Digitized by Google

nensand lagerte. Ob aber dieser oft wirklich so deutlich aus zerfallenem Gestein entstandene sogenannte Dünensand, nicht oft auch ein fortwachsendes und sich mischendes Product des Marschbodens und namentlich der kieselschaligen Thierchen und kieselerdigen Pflanzentheile ist, liefs sich noch nicht weiter entscheiden.

Hieran schlofs der Verf. die Mittheilung, dafs ihm im Februar des laufenden Jahres auf seine Bitte durch Hrn. Christian Rose in Gent Proben des Schelde-Absatzes von Antwerpen zugekommen seien, aus denen sich erkennen lasse, dafs auch bei der Schelde ein vollkommen gleiches Verhältnifs des Meeres zum Flufs und zur Landesbildung sei.

Meeres-Organismen, welche den Schlick der Schelde bei der Citadelle von Antwerpen bevölkern.

a. Kieselschalige Polygastrica;

1. *Achnanthes longipes*
2. *Actinocyclus? opulentus* n.s.
3. — *octonarius*
4. *Actinoptychus senarius*
5. *Cocconeïs Amphiceros*
6. — *Rhombus*
7. *Coscinodiscus eccentricus*
8. — *minor*
9. — *radiatus*
10. *Coscinodiscus subtilis*
11. *Gallionella sulcata*
12. *Grammatophora oceanica*
13. *Navicula tortuosa* n. sp.
14. *Pinnularia Didymus*
15. — *sinuosa*
16. *Surirella Gemma*
17. *Triceratium Favus*
18. *Tripodiscus germanicus*

b. Kalkschalige Polythalamia:

19. *Rotalia perforata*
20. — *egena* var. *β.*
21. *Strophoconus cribrosus?*
22. *Textilaria globulosa.*

Mit Ausnahme von 3 Arten, von denen 2 neu sind, waren alle diese Formen schon früher in der Elbe bei Cuxhaven und jetzt bei Glückstadt und Hamburg beobachtet.

Ferner hatte sich dem Verf. schon seit mehr als einem Jahre Hr. Dr. Brenneke, Lehrer am Gymnasium und tüchtiger Physiker in Jever, erboten verschiedene Proben der Oberflächenverhältnisse Ostfrieslands zur mikroskopischen Untersuchung einzusammeln und zu übersenden. Hierdurch sind sehr umfassende Materialien vom Gebiete der Jahde sowohl, als später der Ems, so wie von Norderney und anderen Küstenpunkten zur Benutzung

Digitized by Google

gekommen. Hr. Brennecke hat selbst Schlicke und Erdarten verschiedener Gegenden aufgenommen, besonders aber einen an Lokalkenntnifs sehr reichen Küstenbewohner, den Gutsbesitzer Herrn von Thünen bei Jever, zu weiterer Berathung gezogen, und denselben veranlafst sich ganz speciell dieser Untersuchungen anzunehmen. Herr von Thünen hat hierauf sehr sorgfältig geordnete Sammlungen von Proben aller dort auf die Landbildung seiner Ansicht nach einflufsreichen Massen übersandt und Hr. Dr. Pressel, Director des naturwissenschaftlichen Vereins zu Emden, hat aus dem Dollart sowohl als aus der Ems bei Weener Schlick-Proben gefälligst zur Untersuchung gebracht.

Als Resultat der Untersuchung aller dieser Materialien hat sich ergeben, dafs auch in der Jahde-Mündung die Schlickbildung mit grofsen Massen jener aus der Elbe verzeichneten Kalk- und Kieselschalen-Thierchen, wie im Dollart und den Umgebungen von Norderney, in innigster Beziehung steht.

Ferner hat sich ergeben, dafs die Ems, soweit bei ihr die kräftige Fluth reicht, und diefs soll nach der Mittheilung des Hrn. Dr. Pressel bis Halte und Weener der Fall sein, ebenso wie die Elbe, überaus reich an kalk- und kieselschaligen unsichtbar kleinen Seethierchen ist, und dafs auch nur so weit als die Fluth mit diesem Meeres-Leben strömt sich die reichliche Schlickbildung zeigt.

In dem aus der Ems $\frac{3}{4}$ Stunden unterhalb Weener, 9 Meilen von der Nordsee, entnommenen Schlick fand der Verfasser folgende kleine See-Organismen, zum Theil mit wohlerhaltenen Ovarien:

a. Kieselschalige Magenthierchen, *Polygastrica*:

1. *Achnanthes longipes*?
2. *Actinocyclus Juno* n. sp.
3. — *Jupiter*
4. — *Mercurius*
5. — *Regulus*
6. — *Saturnus*
7. *Actinoptychus octonarius*
8. — *quatuordenarius* n. s.
9. — *sedenarius*
10. *Actinoptychus senarius*
11. *Amphitetras antediluviana*
12. Auliscus *cylindricus* n. g.
13. *Biddulphia pulchella*
14. *Campylodiscus Echeneïs*
15. Cerataulus *turgidus*
16. *Cocconeïs Amphiceros*
17. — *finnica* α. breviter elliptica

Digitized by Google

18. *Cocconeïs finnica* β. longe elliptica
19. — *Rhombus*
20. *Coscinodiscus disciger* n. sp.
21. — *radiolatus*
22. — *subtilis*
23. — *polystigma* n. s.
24. *Gallionella sulcata.*
25. *Navicula*
26. —
27. — *tortuosa* n. sp.
28. *Pinnularia Didymus*
29. *Surirella bifrons*
30. — *Lamella*
31. — *Stylus* n. sp.
32. *Tetrapodiscus germanicus*
33. — *monstruosus*?
34. *Triceratium Favus*
35. — *striolatum*
36. *Tripodiscus germanicus*
37. *Zygoceros Rhombus*

b. Kalkschalige Schnörkel-Korallen, *Polythalamia*:

38. *Gyroidina*? *punctata* n. sp.
39. *Grammostomum denticulatum* n. sp.
40. — *maculatum*?
41. — *aciculatum*
42. — *Strophoconus* n. s.
43. *Megathyra Planulina*
44. *Miliola stiligera* n. sp.
45. — *Ovum*
46. *Nonionina germanica*
47. *Planulina polymorpha*
48. *Rotalia areolata*
49. — *Millepora*
50. — *Remora* n. sp.
51. — *sphaerophora* n. s.
52. *Strophoconus Auricula* n. s.
53. — *cribrosus*
54. — *gibbus* n. sp.
55. *Textilaria globulosa*
56. — *striata*

Die grofse Mehrzahl dieser Formen sind wieder denen der Elbe gleich. Es sind aber 9 neue kieselschalige Magenthierchen und 8 neue kalkschalige Polythalamien darunter. Eine der polygastrischen Formen bildet sogar ein eigenthümliches *Genus*, welches dadurch besonders merkwürdig geworden, weil es Fragmente erklärt, die im äginetischen Kreidemergel vorgekommen sind und wohl einer zweiten gröfseren Species derselben Gattung angehören. Eine zweite neue Gattung bildet die 1840 aus Norwegen verzeichnete *Denticella turgida*, wovon damals nur 1 Exemplar bekannt war, während sich nun die ganze Entwickelungsgeschichte derselben hat übersehen lassen, wodurch denn auch die Absonderung von der kettenbildenden *Denticella* als *Cerataulus*, nöthig geworden ist. Ebenso ist *Actinocyclus Juno* als wieder eins der vermifsten Zahlenverhältnisse in dieser Gattung in-

Digitized by Google

teressant und *Textilaria striata* ist eine der also auch lebend vorhandenen Formen der (besonders ägyptischen) Kreide.

Im Schlick des Dollart aus dem Hafen von Emden fanden sich die Mehrzahl derselben Formen auch mit *Miliola Ovum* und *Rotalia egena.*

Im reinen See-Schlick von Norderney zeigten sich ebenfalls am zahlreichsten viele jener schon verzeichneten Arten der Elbe, Schelde und Ems mit einigen eigenthümlichen, zum Theil neuen Formen, nach folgendem Verzeichnifs:

a. Kieselschalige *Polygastrica*:

1. *Achnanthes longipes*?
2. *Actinocyclus Ceres*
3. — *denarius*
4. — *Jupiter*
5. — *Mercurius*
6. — *Terra* n. sp.
7. — *Uranus*
8. *Actinoptychus quatuordenarius*
9. — *senarius*
10. *Amphitetras antediluviana*
11. Auliscus *cylindricus*
12. *Campylodiscus Echeneïs*
13. *Cocconeïs Amphiceros*
14. — *finnica*
15. *Coscinodiscus eccentricus*
16. — *lineatus*
17. — *disciger*
18. — *radiolatus*
19. *Denticella? turgida*
20. *Eunotia amphioxys*
21. —
22. *Gallionella sulcata*
23. *Pinnularia Didymus*
24. — *Entomon*
25. *Triceratium Favus*
26. — *Reticulum* n. sp.
27. *Tripodiscus germanicus*
28. *Zygoceros Rhombus*

b. Kalkschalige *Polythalamia*:

29. *Geoponus Stella borealis*
30. *Grammostomum tumens* n. s.
31. *Megathyra Planulina*
32. *Miliola Ficus* n. sp.
33. *Nonionina germanica*
34. *Rotalia phaenostigma*
35. *Textilaria globulosa*
36. — *striata*
37. *Triloculina laevis*

Die 4 neuen Formen sind nur neue Arten bekannter *Genera. Actinocyclus Terra* reiht sich in seine 1840 offen gelassene Stelle ein und *Miliola Ficus* hat eine sehr verwandte, nur etwas längere Form in der Kreide des Antilibanon, wie *Miliola Ovum* in

Digitized by Google

der dänischen Kreide und *M. stiligera* in der Kreide von Wolsk wohl ganz identisch vorkommen *).

Mehrentheils ganz dieselben *Species* finden sich auch als Schlick der Jahde bei Hocksiel im Jeverlande, wieder mit einigen neuen Arten.

a. Kieselschalige *Polygastrica*:

1. *Achnanthes longipes*?
2. *Actinocyclus Jupiter*
3. *Actinoptychus quatuordenarius* n. sp.
4. — *sedenarius*
5. — *senarius*
6. *Arcella hyalina*
7. *Auliscus cylindricus*
8. *Biddulphia pulchella*
9. *Campylodiscus Echeneïs*
10. *Cocconeïs Amphiceros*
11. — *Rhombus*
12. *Coscinodiscus eccentricus*
13. *Coscinodiscus lineatus*
14. — *subtilis*
15. — *radiolatus*
16. *Dictyocha aculeata*
17. *Navicula Hippocampus*
18. — *baltica*
19. — *Scalprum*
20. *Pinnularia Didymus*
21. — *peregrina*
22. *Surirella Gemma*
23. *Triceratium Favus*
24. — *striolatum*
25. *Zygoceros Rhombus*

b. Kalkschalige *Polythalamia*:

26. *Megathyra Planulina*
27. *Miliola Ovum*
28. *Guttulina globulosa* n. sp.
29. *Planulina turgida*
30. *Rotalia globulosa*
31. *Rotalia perforata*
32. *Spirulina*? *tenella* an *Megathyrae* species?
33. *Textilaria globulosa*

Alle diese bisher erwähnten Schlickverhältnisse sind ganz oberflächlich, bilden den obersten Wassergrund, der sich zuweilen (durch Aufschiebung, wie Dünensand?) zu über das Wasser hervorragenden Inseln erhebt. Die vom Verf. gemachten und veranlafsten Lokaluntersuchungen waren aber auch auf die Tiefe gerichtet und die durch Hrn. von Thünen erhaltenen Materialien

*) Eine Reihe von Beobachtungen an Meeressand der Azoren-Inseln, welcher Corallen anhing, hat ganz neuerlich ergeben, dafs dort noch mehre der grofsen Hauptformen der Kreidebildung jetzt lebend vorkommen. Namentlich finden sich daselbst: *Globigerina cretacea*, *Rotalia densa*, *laxa*, *Planulina tumens*.

Digitized by Google

und Notizen ergeben einige interessante Resultate, denen ähnlich, welche sich schon bei Glückstadt herausgestellt hatten.

Im Jeverlande findet sich in oft 15 bis 29 Fuſs Tiefe unter Wattsand und Klei genannten Erdschichten eine elastische schwarze Lage, meist 1 bis 2 Fuſs mächtig, die unter dem Namen von Darg bekannt ist. Pfähle, welche man 28 bis 29 Fuſs tief in den Sand einrammt, werden auf dieser elastischen Schicht aufgehalten, lassen sich aber nach Durchbrechung derselben leicht noch 12 bis 18 Fuſs tiefer treiben, ohne fest zu werden. Diese Bildung findet sich nach Hrn. v. Thünen in fast allen Marschländereien von Jütland bis Flandern, wie in englischen Marschen noch weit auſserhalb der jetzigen Deiche und selbst unter und auſserhalb der Inseln, und die genauere Kenntniſs dieses Körpers ist, seiner Ansicht nach, für die älteste Geschichte der Marschen von entschiedener Wichtigkeit.

Der Verf. hat schon selbst ein solches Verhalten vor einigen Jahren auch in der Ostsee bei Wismar beobachtet, wo auf der Insel Lang-Ort bei Pöhl vom Meere häufig eine torfartige unterseeische Masse in kuchenartigen fuſs- oder handgroſsen Stükken abgerissen und ans Ufer gespült wird, die sich auch auf der Nordseite der Insel, als mittlere trockne Inselage erkennen läſst und welche zahlreiche mikroskopische Seethierchen einschlieſst.

Jener ostfriesische Darg nun, aus 15 Fuſs Tiefe am Crildumer Siel, hat bei der mikroskopischen Untersuchung neben vielen Pflanzenresten, die wohl meist *Fucis* und *Zostera* angehören, folgende kiesel- und kalkschalige Organismen, als constituirende Theile, erkennen lassen.

a. Kieselschalige *Polygastrica*:

1. *Achnanthes longipes*
2. — *brevipes*
3. *Actinocyclus quinarius*
4. — *Jupiter*
5. *Actinoptychus denarius*
6. — *senarius*
7. *Auliscus cylindricus*
8. *Campylodiscus Clypeus*
9. *Cocconeïs*
10. *Coscinodiscus disciger*
11. *Coscinodiscus radiatus*
12. *Eunotia*
13. *Gallionella sulcata*
14. *Navicula*
15. *Pinnularia Didymus*
16. — *Entomon*
17. — *viridis*
18. *Triceratium Favus*
19. *Tripodiscus germanicus*
20. *Tetrapodiscus germanicus*

Digitized by Google

b. Kalkschalige *Polythalamia*:

21. *Rotalia* —.

Es geht hieraus hervor, dafs dieser Darg eine ganz entschiedene Seebildung, keine Süfswasserbildung ist und dafs er die jetzigen Formen der Nordsee enthält.

Die *Rotalia* ist weichschalig, vielleicht ist die harte Schale, ohne Zerstörung der Lederhaut des Thierchens, aufgelöst. In allen ähnlichen, häufig vorgekommenen, Fällen war die weiche Haut halb zerstört, verfärbt und ohne Elasticität. Diese Erscheinung von Auflösung scheint dem V. nicht ohne allgemeines Interesse.

Ferner findet sich nach Hrn. v. Thünen in 4 bis 8 Fufs Tiefe im Jeverlande, am Rande einer alten Insel entlang, ein blauer Sand, welcher von grofser Fruchtbarkeit ist, daher heraufgebracht und mit der Ackererde vermischt wird. Die Untersuchung der übersandten Probe dieses Sandes hat ergeben, dafs er ebenfalls mikroskopische Organismen mit Kalk- und Kieselschalen in grofser Menge enthält und zwar wieder dieselben *Genera* und *Species*, welche bisher verzeichnet worden sind. Es ist mithin keine Süfswasserbildung, sondern ein entschiedenes Product des Meeres.

Endlich hat der Verf. noch, auf sein Ansuchen, eine Sendung von Proben aus den holsteinischen Marschen durch gefällige Vermittlung des Hrn. Prof. Michaelis in Kiel erhalten und diese untersucht. Sie sind theils von Brunsbüttel an der Elbe, theils von Wöhrden gegen die Eyder hin, sind aus verschiedenen Entfernungen vom Meere und aus verschiedenen Tiefen.

In 10 Minuten Entfernung von der See und auch noch 3 Fufs unter der Oberfläche enthält der Marschboden bei Wöhrden sehr zahlreiche kiesel- und kalkschalige mikroskopische Organismen, welche seinen Ursprung als Meeresbildung aufser allen Zweifel stellen. Folgende Formen sind vorläufig festgestellt:

a. Kieselschalige *Polygastrica*:

1. *Actinocyclus Aldebarân*
2. — *Aquila*
3. — *Sol*
4. *Actinoptychus octodenarius*
5. — *senarius*
6. *Biddulphia pulchella*
7. *Campylodiscus Clypeus*
8. *Coscinodiscus disciger*
9. — *eccentricus*
10. — *radiatus*

Digitized by Google

11. *Gallionella sulcata*
12. *Navicula amphisbaena*
13. — *fulva*
14. — *lineolata*
15. — *tortuosa*
16. *Pinnularia borealis*
17. — *Didymus*
18. *Surirella Gemma*
19. — *Linea* n. sp.
20. *Surirella striatula*
21. — *Testudo*
22. *Synedra Ulna*
23. — *spectabilis*
24. *Trachelomonas*
25. *Triceratium Favus*
26. *Tripodiscus germanicus*
27. *Zygoceros Rhombus*

b. Kieselerdige Pflanzentheile, *Phytolitharia*:

28. *Lithodontium Bursa*
29. — *furcatum*
30. — *nasutum*
31. *Lithostylidium amphiodon*
32. *Spongolithis acicularis*
33. — *Acus*

c. Kalkschalige *Polythalamia*:

34. *Rotalia perforata*

Nur zwei eigenthümliche Formen enthält diese Lokalität, *Actinocyclus Sol* und *Surirella Linea*, alle übrigen bilden das jetzige Leben der Nordsee am Ausfluſs der Elbe bei Cuxhaven und die meisten gleichartig bis Antwerpen.

Viele der bisher verzeichneten Nordseeformen hat der Verf. neuerlich auch im Schlick des Meeres und der Flüsse bei Liverpool und Dublin beobachtet und nicht wenige finden sich gleichartig im Mittelmeer, dessen Formen jedoch auch mannichfach andere sind.

Schlieſslich glaubt der Verf. die Bemerkung, da sie sich ihm aufgedrungen, nicht unterdrücken zu dürfen, daſs mehrere der besonders zahlreich und überall verbreitet an den Küsten und im fruchtbaren Acker- und Marschboden an der Nordsee und in derselben vorkommenden Formen an der Ostsee und in dieser ganz fehlen. So sind die *Tripodisci, Tetrapodisci,* die *Nonionina germanica*, *Auliscus* und *Cerataulus* sammt *Zygoceros* und *Geoponus Stella borealis* in keiner Lokalität des baltischen Meeres, noch in irgend einer andern Ablagerung an dessen flacher Küste sichtbar geworden, ungeachtet dem Verf. gerade das Bassin der Ostsee in Mecklenburg, Pommern, Ostpreuſsen, Finnland, Schweden und

Digitized by Google

Dänemark die breite Basis seiner detaillirtesten Untersuchungen gegeben.

Er ist der Meinung, dafs, wenn diese Beobachtungen bei wachsender Detaillkenntnifs ferner eine lokale Trennung der Formen bestätigen, bei der grofsen Verbreitung der meisten übrigen Formen, die Wahrscheinlichkeit in gleichem Mafse abnehme und schon jetzt vermindert sei, dafs das Bassin des baltischen Meeres, seit und vor der Auflagerung des über der Braunkohle liegenden Sandes, mit der Nordsee in einer gröfseren und freieren Verbindung gewesen sei, so wie denn die grofsen bis zum Braunkohlensand reichenden Infusorien-Lager zu Kliecken bei Dessau und zu Oberohe in Lüneburg ganz entschieden nicht zu den Meeresbildungen der Nordsee gehören können und die brakischen gröfseren Lager der Spree und Havel zu Berlin und Spandau und an der Oder bei Freienwalde sich eben so davon entfernen und letztere sich nur den Formen der Ostsee näher anschliefsen.

Die Marschländereien und grofsen Culturländer der Flufsgebiethe an den oceanischen Mündungen sind nicht ausschliefslich, vielleicht nicht hauptsächlich ein δῶρον τοῦ ποταμοῦ (Geschenk der Flüsse).

Kurze Charakteristik der neuen *Genera* und *Species*.

A. Nova Genera:

I. Auliscus nov. gen. Flötenthierchen.

E *Bacillariorum* familia ejusque *Naviculaceorum* sectione, liberum, lorica simplici bivalvi silicea cylindrica (aut orbiculari), perfecta spontanea divisione multiplicata, aperturis duabus in utraque disci lateralis non cirrhosa facie magnis (nec tubulosis).

II. Cerataulus nov. gen. Flötenhörnchen.

E familia *Bacillariorum* ejusque *Naviculaceorum* sectione, liberum, lorica simplici bivalvi silicea subcylindrica (aut suborbiculari), perfecta spontanea divisione multiplicata (nec concatenata), aperturis duabus tubulosis totidemque cirrhis alternis in utraque disci lateralis facie.

Haec *Zygocerotes Campylodiscis* adnectentia genera eodem fere valore differunt, quo *Biddulphia* et *Denticella*, quae concatenatas, imperfecte divisas, formas offerunt.

Digitized by Google

B. Novae Species:

a. Polygastrica:

1. *Actinocyclus Juno*, radiis disci 23.
2. — *opulentus*, radiis disci 55.
3. — *Terra*, radiis disci 29.
4. *Actinoptychus quatuordenarius*, sepimentis radiisque 14.
5. *Auliscus cylindricus*, testa cylindrica, saepe tibiae similis, disco utrinque plano orbiculari margine medioque lineolis variis radiatim caelato, aperturis oblique oppositis duabus magnis vix margine elatis. Diameter $\frac{1}{48}$-$\frac{1}{24}'''$.

   Cerataulus turgidus = *Denticella turgida*, 1840 Monatsberichte d. Akad. Pororum fascia in utriusque valvae testarum margine. Forma semper tortuosa.
6. *Cocconeïs finnica* var. β. testa ampla valde elongata elliptica, ter et ultra longiore quam lata. Long. $\frac{1}{30}'''$.
7. *Coscinodiscus disciger*, testulae cellulis aequalibus minimis, contiguis, aegre conspicuis radiatis, disco medio limite insigni. Diam. $\frac{1}{40}'''$.
8. *Coscinodiscus polystigma*, testulae cellulis apiculisve aequalibus parvis sine ordine dispositis nec contiguis. Diam. $\frac{1}{50}'''$.
9. *Navicula tortuosa*, testula bacillari laevi turgidula, parumper tortuosa, hinc altero fine obtusior species, crystallina. Longit. $\frac{1}{24}'''$.
10. *Surirella*? *Linea*, testula bacillari valida, uno latere utrinque cuncata, altero rotundata, subtiliter ubique transverse striata. Longit. $\frac{1}{20}'''$.
11. *Surirella Stylus*, testula stiliformi angusta magna, quadrangula, altero fine obtusiore, neutro acuto, pinnulis in $\frac{1}{12}$ lin. 54. Longit. $\frac{1}{12}'''$.
12. *Tetrapodiscus monstruosus*? habitu *T. germanici*, sed processibus quaternis in uno latere acervatis. Diam. $\frac{1}{20}'''$.

    An forma monstruosa *T. germanici*, totum genus evertens?
13. *Triceratium Reticulum*, testulae parvae triquetrae lateribus rectis, superficiei cellulis parvis nec radiatis. Ad *Tr. Pileum* cretae prope accedit.

b. Polythalamia:

14. *Grammostomum denticulatum*, testula compressa ovata cellulis transverse oblongis, superficie poris magnis perforata,

Digitized by Google

cellularum margine exteriore denticulato, basali cellula $\frac{1}{140}'''$ primis duabus $\frac{1}{100}'''$, 10 cellulis $\frac{1}{21}'''$ longis.

15. *Grammostomum tumens*, testula compressa ovata, cellulis transverse oblongis turgidis integerrimis laevibus, basali cellula $\frac{1}{140}'''$ primis duabus $\frac{1}{100}'''$, 8 cellulis $\frac{1}{28}'''$ longis.
16. *Grammostomum? Strophoconus*, testula oblonga turgida, cellulis longitudinaliter oblongis parietibus tenuibus subtilissime punctatis, basali cellula $\frac{1}{160}'''$, primis duabus $\frac{1}{100}'''$, 8 cellulis $\frac{1}{19}'''$ longis.
17. *Guttulina globulosa*, testula late conica laevi cellulis subglobosis, prima $\frac{1}{288}'''$, quatuor primis $\frac{1}{100}$ lineae, 9 primis $\frac{1}{44}'''$ long.
18. *Giroidina punctata*, testa parva laevi subtiliter punctata, spira parum producta, cellula prima $\frac{1}{188}'''$ longa, septima secundam tangente, 15 cellulis $\frac{1}{30}'''$ explentibus.
19. *Miliola Ficus*, testa ovata turgida, collo brevi truncato, postica parte late rotundata, superficie carinis tenuibus 8(-10?) insigni. Longit. $\frac{1}{21}'''$.
20. *Miliola stiligera*, testa elongata fusiformi laevi, collo truncato, cauda valde attenuata stiliformi, tota $\frac{1}{11}'''$ longa.
21. *Rotalia egena* var. β., cellulis omnibus globosis.
22. — *phaenostigma*, testa laevi poris bene conspicuis discretisque cribrosa, cellulis latioribus quam longis, prima $\frac{1}{80}'''$ lata, septima secundam attingente, circulo primo $\frac{1}{18}'''$ lato.
23. *Rotalia Remora*, testa laevi subtilissime porosa, cellulis latioribus quam longis, prima $\frac{1}{144}'''$ lata, sexta secundam attingente, circulo primo $\frac{1}{36}'''$ lato.
24. *Rotalia sphaerophora*, testa laevi subtilissime punctata, cellulis omnibus globosis, prima $\frac{1}{60}'''$ lata, sexta secundam attingente, circulo primo $\frac{1}{19}'''$ lato.
25. *Strophoconus Auricula*, testa late ovata, subtilissime punctata, cellula prima non discreta $\frac{1}{180}'''$, primis tribus $\frac{1}{100}'''$, 12 cellulis $\frac{1}{24}'''$ longis.
26. *Strophoconus gibbus*, testa pyriformi gibba subtilissime punctata, cellula prima et secunda discretis, illa $\frac{1}{160}'''$, ambabus $\frac{1}{100}'''$, 10 cellulis $\frac{1}{18}'''$ longis.

Strophoconus cribrosus differt: testa late oblonga subtilissime cribrosa, cellula prima involuta $\frac{1}{144}'''$, primis duabus $\frac{1}{59}'''$, 10 cellulis $\frac{1}{15}'''$ longis.

Digitized by Google

10. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Dove las über die Gestaltänderung der Isothermen in der jährlichen Periode.

Vorgelegt wurden:

1) Ein Schreiben des hohen Ministeriums der geistl. Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten vom 24. Nov., in welchem die richtige Überkunft der von der Akademie an die *London library* übersandten Abhandlungen durch Vermittelung des Königl. Preufs. Gesandten in London angezeigt ward. Ein darin eingeschlossenes Schreiben des Hrn. Gesandten betraf dieselbe Angelegenheit.

2) Ein Schreiben des Hrn. Dr. Hildebrand in Dortmund vom 23. Nov. über die von ihm veranstaltete und fast vollendete Ausgabe des *Arnobius* so wie andere literarische Untersuchungen, ward an die philosophisch-historische Klasse verwiesen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Francesco Zantedeschi, *Trattato di Fisica elementare.* Vol. 1. Venez. 1843. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Venedig d. 16. Juni d. J.

Giuseppe Picci, *i Luoghi più oscuri e controversi della divina Commedia di Dante, dichiarati da lui stesso.* Brescia 1843. 8.

A Theory of the Structure of the sidereal Heavers, including an explanation of the Phenomena of the Via lactea and Nebulae, founded on a new astronomical doctrine. Part 1. London 1842. 4.

Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar för År 1841. Stockholm 1842. 8.

J. Berzelius, *Årsberättelse om Framstegen i Kemi och Mineralogi afgifven d.* 31. *Mars* 1841. ib. 1841. 8.

———, ——— ——— *afgifven d.* 31. *Mars* 1842. Del. 2. ib. 1842. 8.

———, ——— ——— *afgifven d.* 31. *Mars* 1843. ib. 1843. 8.

N. H. Selander, *Berättelse om Astronomiens Framsteg för Åren* 1837-1841. ib. 1842. 8.

C. H. Boheman, *Årsberättelse om Zoologiens Framsteg under Åren* 1840-1842. Del. 2. ib. 1843. 8.

Digitized by Google

G. E. Pasch, *Årsberättelse om Technologiens Framsteg År* 1841. ib. 1843. 8.

Kunstblatt 1843. No. 89. 90. Stuttg. und Tüb. 4.

Memoirs and proceedings of the chemical Society. Vol. I. Part 1-4. London. 8.

Guglielmo Gasparini, *Ricerche sulla Struttura degli Stomi. Napoli Aprile* 1842. 4.

———————, *Osservazioni intorno alla Struttura del Frutto dell' Opunzia.* ib. Nov. 1842. 4.

Digitized by Google

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat December 1843.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Encke.

7. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Poggendorff las: Rechtfertigung seiner Ansicht über den angeblichen Rückstrom der Voltaschen Säule.

In der Sitzung der Akademie vom 26. Mai vorigen Jahres *) suchte der Verf. zu zeigen, dafs der von Hrn. De la Rive in der Voltaschen Säule angenommene Rückstrom nicht von der Erfahrung bestätigt werde. Er führte den Beweis, indem er auf diesen vermeintlichen Rückstrom die bekannten Sätze von der Verzweigung elektrischer Ströme anwandte und dann mit Hülfe des wohlbewährten Ohm'schen Gesetzes die Formel für die Intensität des wahrnehmbaren Stroms entwickelte.

Es ergab sich, dafs diese Intensität, welche bekanntlich nach der gewöhnlichen, keinen Rückstrom zulassenden Ansicht durch

$$\frac{k}{r+r'} \quad \ldots \quad (1)$$

vorgestellt wird, bei Gegenwart eines solchen Rückstroms zum Ausdruck bekommt:

$$\frac{k}{2r+r'} \quad \ldots \quad (2)$$

wenn nämlich in beiden Fällen k die elektromotorische Kraft, r den Widerstand des Schliefsbogens und r' den Widerstand des übrigen Theils der Kette bezeichnet.

*) S. Monatsbericht von 1842 S. 151.

Digitized by Google

Er zeigte dann, dafs wenn man den Widerstand r' der Kette um eine gewisse Gröfse ϱ vermehre, und den Widerstand r des Schliefsbogens um dieselbe Gröfse vermindere, oder umgekehrt, den erstern um ϱ verringere und den letzten um ϱ vergröfsere, diese Operation nach der gewöhnlichen, durch die Formel (1) angedeuteten Ansicht keine Änderung in der Stromstärke hervorbringen dürfte, dagegen aber nach der Formel (2) oder der De la Rive'schen Hypothese im ersten Fall eine Verstärkung, im letzteren eine Schwächung des wahrnehmbaren Stroms bewirken müsse.

Er machte ferner bemerklich, dafs wenn man, statt r' in $r' \pm \varrho$ und r in $r \mp \varrho$ zu verwandeln, mit r nur eine halb so grofse Veränderung vornehme, die Stromstärke nach der De la Rive'schen Hypothese constant bleiben, dagegen nach der gewöhnlichen Ansicht, je nach dem Zeichen der gemachten Veränderung, entweder eine Verstärkung oder eine Schwächung erleiden müsse.

Zwei Reihen messender Versuche, die zur Prüfung dieser beiden Folgerungen an einer einfachen Grove'schen Kette unternommen wurden, sprachen sich so entschieden zu Gunsten der ersten Formel oder der gewöhnlichen Ansicht aus, dafs der Verf. kein Bedenken trug, die Lehre vom Voltaschen Rückstrom als eine völlig unbegründete zu bezeichnen.

Gegen diese Beweisführung hat nun Hr. De la Rive in den *Archives de l'Eléctricité* (Nr. 6.) eine Replik veröffentlicht, in welcher er ausführlich darzuthun sucht, dafs die vom Verf. gezogenen Schlüsse nicht gegen den Rückstrom sprächen, ihn also auch nicht bewegen könnten, seine Meinung in Betreff desselben zurückzunehmen.

Hr. De la Rive hat die Versuche des Verf. nicht wiederholt, oder ihnen neue entgegenzustellen gesucht; er zieht die Richtigkeit derselben nicht in Zweifel und macht auch keinen Angriff auf das ihnen zum Grunde liegende Prinzip. Allein er bestreitet die Anwendbarkeit dieses Prinzips auf den vom Verf. untersuchten Fall, und lediglich darin, so wie in den früher von ihm zu Gunsten des Rückstroms gedeuteten Erscheinungen, die er nochmals aufzählt, findet er seine Befugnifs, die vom Verf. gezogenen Schlüsse zu verwerfen.

Digitized by Google

Als Gründe der Nicht-Anwendbarkeit jenes Prinzips auf eine einfache Kette führt Hr. De la Rive folgende zwei an:

1) Dafs bei Einschaltung von homogenen Zwischenplatten in die einfache Kette gar kein Unterschied zwischen den Flüssigkeiten beider Zellen existire, und die Kette alsdann nicht mehr von den heterogenen Metallen, die in einem und demselben Gefäfse stehen, gebildet werde, sondern von denen, die metallisch verknüpft sind.

2) Dafs in der einfachen Kette gar kein Rückstrom vorhanden sei, sondern daselbst nur eine unmittelbare Wiedervereinung der beiden Elektricitäten an den Platten stattfinde.

In Bezug auf den ersten Einwurf bemerkt der Verf., dafs derselbe nur richtig sei im Sinne der Contacttheorie, die er aber bei dieser Gelegenheit nicht habe vertheidigen wollen, dafs dagegen nach der chemischen Theorie, zu welcher sich Hr. De la Rive bekennt, die eigentliche Kette immer als aus den in einem und demselben Gefäfse stehenden Metallen gebildet angesehen werden müsse, wie es auch von Faraday und anderen Anhängern dieser Theorie geschehn, gleichviel, ob diese Metalle direct durch einen Metalldraht verbunden seien oder noch in dem Schliefsbogen eine Zwischenzelle mit homogenen Platten (den Elektroden Faraday's) enthalten. Er setzt noch hinzu, dafs, wenn von einem erregenden Paare (*couple*) die Rede sein soll, dieses im Sinne der chemischen Theorie nicht aus den beiden metallisch verknüpften Platten, sondern nur aus der oxydirbaren von ihnen und der angreifenden Flüssigkeit gebildet werden könne. Er hält sich demnach auch jetzt noch für vollkommen berechtigt, im Sinne der chemischen Theorie, die Flüssigkeiten in den beiden Zellen einer mit Zwischenplatten versehenen einfachen Kette nicht als elektro-identisch anzusehen, und demnach auf sie das auseinandergesetzte Prinzip für anwendbar zu halten.

Was den zweiten Einwurf des Hrn. De la Rive betrifft, so ist derselbe noch bestimmter zu beseitigen, da es sich zeigen läfst, dafs, wenn einmal ein Rückstrom angenommen wird, dieser ganz nothwendig so gut für die einfache Kette wie für die Säule angenommen werden mufs, weil man sonst auf ungereimte, den gemeinsten Erfahrungen widersprechende Resultate verfällt.

Digitized by Google

Giebt es nämlich keinen Rückstrom in der einfachen Kette, so ist die Stärke ihres wahrnehmbaren Stroms:

$$\frac{k}{r + r'}$$

und wenn sie einen Rückstrom einschliefst:

$$\frac{k}{2r + r'}$$

Nun würde eine Säule, gebildet aus zwei solchen Ketten, die jedenfalls nach Hrn. De la Rive einen Rückstrom darbieten würde, nach wohlbekannten Grundsätzen für ihre Stromstärke den Ausdruck bekommen:

$$\frac{2k}{2r + 2r'}$$

Der letztere Ausdruck ist aber identisch mit dem ersteren. Mithin würde, wenn in der zusammengesetzten Kette ein Rückstrom existirte, und in der einfachen nicht, die paradoxe Erscheinung stattfinden, dafs eine einfache Kette und eine Säule aus zwei solchen Ketten, geschlossen durch denselben Draht, einen Strom von gleicher Stärke lieferten! — dafs dem nicht so ist, bedarf wohl keines besonderen Beweises.

Es ist also bewiesen, dafs, wenn in der Säule ein Rückstrom vorhanden ist, er auch in der einfachen Kette vorhanden sein mufs, oder umgekehrt, dafs, wenn diese ihn nicht enthält, er auch nicht in jener enthalten sein kann. Nun gab der Verf. in seiner früheren Abhandlung einen experimentellen Beweis von der Abwesenheit des Rückstroms in der einfachen Kette und diesen Beweis hält er nach dem oben Auseinandergesetzten auch jetzt noch für vollkommen gültig. Auf den Grund des oben Gesagten glaubt er demnach in gleicher Weise berechtigt zu sein, dem Rückstrom auch in der Säule, so wie überhaupt in jeder Voltaschen Combination, alle Wirklichkeit absprechen zu müssen.

Der Verf. hätte sich hiermit begnügen können; um indefs seine Ansicht gegen jeden künftigen Einwurf völlig sicher zu stellen, hat er noch mehre Reihen von ähnlichen Versuchen wie die früheren mit einer Batterie angestellt, auf welche das ein-

Digitized by Google

gangs dargelegte Prinzip eben so gut anwendbar ist als auf eine einfache Kette.

Wie er früher die einfache Kette nur deshalb anwandte, um die experimentelle Lösung der Aufgabe möglichst zu vereinfachen, so setzte er auch jetzt seine Batterie nur aus zwei solchen Ketten zusammen, da daran Alles zu studiren ist, was in Bezug auf die Streitfrage an einer mehrplattigen Batterie zu beobachten sein würde. Die Einrichtung dieser Ketten war ganz die frühere, und eben so war auch in dem Schliefsbogen der kleinen Batterie eine dritte Zelle mit Platten aus unamalgemirten Zink eingeschaltet.

Das angezeigte Prinzip wurde sowohl auf die Flüssigkeiteu als auf die Drähte angewandt und in beiden Fällen gab es gleich befriedigende Resultate. Die Verlängerungen und Verkürzungen der Drähte geben indefs natürlich eine gröfsere Übereinstimmung mit der Theorie als die Verschiebungen der Platten, da die mit diesen verknüpfte Bewegung der Flüssigkeit immer einige aus der sogenannten Polarisation entsprechende Störungen verursacht. Aus diesem Grunde will der Verf. hier nur einige mit den Drähten erhaltene Resultate anführen.

Die anfängliche willkührliche Länge der beiden Drähte, von denen der eine die beiden Zellen der Batterie verband und der andere den Schliefsbogen mit bilden half, mag mit α und β bezeichnet sein. Sie wurde abwechselnd um 96 Zoll Neusilberdraht von $\frac{1}{6}$ Lin. Durchmesser verlängert. Dabei mufste nach der gewöhnlichen Ansicht die Stromstärke constant bleiben. Folgende Tafel wird zeigen, bis zu welchem Grade diefs wirklich der Fall war.

Länge des Drahts in der Batterie	Länge des Drahts im Schliefsbogen	Stromstärke
α	$\beta + 96$	sin 36°35 = 0,59599
$\alpha + 96$	β	sin 36°25 = 0,59365
α	$\beta + 96$	sin 36°26 = 0,59389
$\alpha + 96$	β	sin 36 24 = 0,59342
α	$\beta + 96$	sin 36 27 = 0,59412
		Mittel 0,59421

Digitized by Google

Die gröfste Abweichung der einzelnen Resultate von ihrem Mittel beträgt noch nicht ganz 0,003 dieses Mittels. Der Strom ist also unbedenklich bei Gleichheit der Summe der Drahtlängen als gleich anzusehen.

Aus diesem Ergebnifs war schon abzunehmen, was erfolgen würde, wenn man den Draht im Schliefsbogen nur um halb so viel als den in der Batterie veränderte. Um indefs zu sehen, wie sehr sich dabei die Stromstärke verändern würde, wurden noch die folgenden Messungen angestellt.

Länge des Drahts		Stromstärke
in der Batterie	im Schliefsbogen	
α	$\beta + 48$	sin 67°47′ = 0,92576
$\alpha + 96$	β	sin 36 20 = 0,59248
α	$\beta + 48$	sin 67 47 = 0,92576
$\alpha + 96$	β	sin 36 18 = 0,59201

Die Unbeständigkeit des Stroms bei der vorgenommenen Operation liegt klar vor Augen. Eine Drahtverlängerung von 96 Zoll in der Batterie gegen eine von 48 Zoll im Schliefsbogen änderte die Stromstärke nicht weniger als im Verhältnifs 1000 : 1563, während sie nach der Hypothese des Hrn. De la Rive hätte constant bleiben müssen.

Wenn man demnach auch alle übrigen Versuche des Verf. von der Abstimmung über den Rückstrom ausschliefsen wollte, — diese letzteren allein geben ein unverdächtiges und vollwichtiges Zeugnifs von der Nichtexistenz desselben.

Am Schlusse seines Vortrags findet sich der Verf. noch veranlafst das Ohm'sche Gesetz, welches die Grundlage des von ihm angewandten Prinzipes bildet, gegen die wiederholten und unbegründeten Zweifel des Hrn. De la Rive in Schutz zu nehmen. Er thut dar, dafs diese Zweifel an einem so vielfach bestätigten, von Hrn. De la Rive aber niemals durch Messungen geprüften Gesetze lediglich darin ihren Grund haben, dafs derselbe nicht unterscheidet, was in der Wirkung der Voltaschen Kette normal oder primär und was secundär ist. Das so wichtige und folgenreiche Ohm'sche Gesetz, welches zuerst der Lehre vom Galvanismus eine wissenschaftliche Gestalt gegeben hat, gilt in seiner

Digitized by Google

einfachsten Gestalt, wie jedes andere Naturgesetz, nur für die normalen Erscheinungen.

So wenig man heut zu Tage erwarten wird, die Gesetze Galilei's bei dem freien Fall eines specifisch leichten Körpers im luftvollen Raume bestätigt zu sehen, so wenig darf man auch verlangen, dafs sich das Ohm'sche Gesetz ohne Weiteres bei den gewöhnlichen galvanischen Ketten bewähre. Was dort der Widerstand der Luft ist, das ist hier die sogenannte Polarisation der Platten. Werden diese störenden Einflüsse nicht entfernt oder wenigstens geschwächt, so ist in dem einen wie in dem anderen Fall nicht daran zu denken, dafs das Fundamentalgesetz rein oder auch nur angenähert hervortrete.

Vorgelegt wurde ein gedrucktes Schreiben des Municipalraths von Mailand, in welchem die Anmeldung der Versuche, deren Anstellung bei der nächsten Versammlung der Naturforscher in Mailand von einem Theilnehmer an derselben beabsichtigt werden möchte, gewünscht wird, da für die etwanigen Kosten eine beträchtliche Summe ausgesetzt worden ist.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Justus Olshausen, *die Pehlewi-Legenden auf den Münzen der letzten Sásániden etc.* Kopenhagen 1843. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Kiel d. 20. Oct. d. J.

Gay-Lussac, Arago etc. *Annales de Chimie et de Physique* 1843. Septembre. Paris. 8.

Kunstblatt. 1843. No. 91. 92. Stuttg. u. Tüb. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1843. Stück 193. 8.

11. December. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Bopp hielt einen Vortrag über das Georgische.

14. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Neander las über eine Stelle im zweiten Buche der Enneaden des Plotinus.

Digitized by Google

Eingegangen waren die Empfangschreiben der Göttinger Societät und des Pariser Instituts über die von der Akademie erhaltenen Sendungen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Gelehrte Denkschriften der Kaiserlichen Universität zu Kasan Jahrg. 1842, *Heft* 3. Kasan 1843. 8. (In Russ. Sprache).
mit einem Begleitungsschreiben derselben vom 14. Oct. d. J.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1843. Stück 194-196. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten* No. 491. Altona 1843. 4.

Kunstblatt 1843. No. 93 94. Stuttg. und Tüb. 4.

Annales des Sciences physiques et naturelles, d'Agriculture et d'Industrie, publiées par la Société royale d'Agriculture etc. de Lyon. Tom. 1-3 et 5. Lyon 1838-1840 et 1842. 8.
mit einem Begleitungsschreiben des Secrétaire-Archiviste dieser Gesellschaft, Hrn. E. Mulsant, d. d. Lyon d. 23. Aug. d. J.

21. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Magnus theilte neue Versuche mit über die Spannkräfte des Wasserdampfs für die Temperaturen zwischen — 6°,6 und + 104°,6 C.

In der Absicht die Spannkraft der Wasserdämpfe für die Bestimmung ihres Ausdehnungscoefficienten zu benutzen, überzeugte sich der Verf., dafs keine von den über diesen Gegenstand vorhandenen Arbeiten hierfür zu gebrauchen sei, weil keine derselben die Original-Beobachtungen, sondern nur die durch Interpolation für die ganzen Grade gefundenen Spannkräfte enthält. Deshalb ist schon Hr. Biot genöthigt gewesen die Beobachtungen der in seinem *Traité de Physique Tom. I.* mitgetheilten Tabelle, die in sehr viele Lehrbücher der Physik übergangen ist, auf Angaben zu gründen, welche selbst schon das Resultat einer Rechnung, aber nach einer ganz andern Formel sind, und die von Dalton theils aus direkten Messungen der Spannkräfte in einer Barometerröhre, theils aus Beobachtungen der Temperatur des unter der Luftpumpe bei verschiedenem Drucke kochenden Wassers hergeleitet sind. Da die berechneten Zahlen, je nach der Formel welche für ihre Berechnung angewendet worden, verschieden ausfallen müssen, und man ihre Genauigkeit nicht zu

Digitized by Google

beurtheilen vermag, weil man nicht weifs, wie weit sie von den original Beobachtungen entfernt sind, so schienen neue Versuche unerläfslich, um so mehr, als die vorhandenen keinesweges mit einander übereinstimmen, und die angewandten Methoden noch immer Manches zu wünschen übrig lassen.

Der Apparat, dessen sich der Verf. für diese Versuche bediente, unterscheidet sich dadurch wesentlich von den bisher benutzten, dafs die Spannkraft durch eine Quecksilbersäule gemessen wird, die ganz entfernt ist von dem Raum, in welchem die Dämpfe sich befinden. Hierdurch kann diese in ihrer ganzen Länge eine und dieselbe Temperatur erhalten, und aufserdem können die Dämpfe bei allen Temperaturen nahe dasselbe Volumen einnehmen, wodurch es möglich ist sie einer constanten Temperatur auszusetzen. Der Apparat besteht aus einer U förmig gebogenen Röhre, deren Schenkel etwa 4 Zoll lang sind. Der eine geschlossene ist in seinem obern Theile zu einer Kugel ausgeblasen, und mit Quecksilber gefüllt, das in ihm ausgekocht wird, und durch das man einige Tropfen anhaltend gekochtes Wasser noch heifs hinaufsteigen läfst. Der andere offene Schenkel steht durch eine lange enge Röhre mit einer Luftpumpe in Verbindung. Sobald in diesem die Luft so weit verdünnt wird, dafs ihre Spannkraft gleich der der Dämpfe bei der vorhandenen Temperatur ist, so sinkt das Quecksilber in dem geschlossenen, und steigt in dem offenen Schenkel, bis es in beiden gleich hoch steht. Die Spannkraft der Luft wird alsdann schon durch das mit der Luftpumpe verbundene Barometer angezeigt; um dieselbe jedoch genauer messen zu können, ist noch ein besonderer Druckmesser angebracht, bestehend aus einer U förmigen Röhre, deren Schenkel etwa 3 Fufs lang sind, und die zur Hälfte mit Quecksilber gefüllt ist. Der eine derselben steht mit der verdünnten Luft in Verbindung, während der andere offen, oder mit einem nicht vollkommen schliefsenden Kork bedeckt ist. Neben dem Druckmesser ist ein Barometer befestigt, und beide sind, um ihre Temperatur so constant als möglich zu erhalten, mit einem Glaskasten umgeben, und werden mittelst eines Kathetometers abgelesen.

Zur Bestimmung der Temperatur wurde ein Luft-Thermometer angewandt, nicht sowohl weil es eine gröfsere Empfind-

Digitized by Google

lichkeit als ein Quecksilberthermometer besitzt, sondern besonders deſshalb, weil es ein beliebig groſses Luftvolumen anzuwenden gestattet, so daſs man im Stande ist, die Röhre, in der sich die Dämpfe erzeugen, fast ganz mit dieser thermometrischen Substanz zu umgeben. Das Lufttthermometer war ebenso construirt, als das, welches der Verfasser bei seinen Untersuchungen „Ueber die Ausdehnung der Gase und die Ausdehnung der Luft in höheren Temperaturen“ benutzt hat. Nur die Röhre, welche die Luft enthielt, war von gröſserem Inhalt und von solcher Form, daſs sie die Dämpfe fast von allen Seiten umgab.

Wenn das Thermometer und die Dämpfe genau dieselbe Temperatur haben sollen, so ist es nothwendig daſs beide nicht nur einer und derselben Temperatur ausgesetzt werden, sondern daſs diese auch für einige Zeit constant bleibt, weil man sonst nicht sicher ist, daſs beide, die Dämpfe und das Thermometer, im Augenblick der Beobachtung dieselbe Temperatur haben, in dem Falle nämlich, daſs beide sich nicht gleich schnell erwärmen oder abkühlen. Deſshalb wandte der Verf. zur Hervorbringung solcher constanten Temperatur denselben Apparat an, dessen er sich bei seiner „Vergleichung der Ausdehnung der Luft und des Quecksilbers in höheren Temperaturen“ bedient hatte, und der aus einem Kasten von Eisenblech besteht, welcher von drei anderen Kasten von ganz ähnlicher Beschaffenheit so umgeben ist, daſs zwischen je zwei Kasten eine Luftschicht von $\frac{5}{8}$ Zoll, sowohl oben, als unten, als auf jeder Seite ist. Die Kasten hängen in einander, um jeden metallischen Zusammenhang in den unteren Theilen zu vermeiden, und der äuſserste wird durch Argandsche Spirituslampen erwärmt. Herr Regnault hat die Brauchbarkeit dieser Vorrichtung verdächtigt, (Annales de Chim. et de Phys. Ser. III. Tom. VI. p. 370), weſshalb es der Verf. für nöthig hielt, dieselbe durch besondere für diesen Zweck angestellte Versuche von Neuem zu prüfen; wobei sie sich aber vollkommen bewährte. Nur einen groſsen Uebelstand bietet sie dar, den nämlich, daſs stets mehrere Stunden erforderlich sind, bis die Temperatur in dem innersten Kasten constant wird, wodurch die Versuche einen auſserordentlichen Aufwand an Zeit erfordern.

Um beobachten zu können, wann das Quecksilber in den beiden Schenkeln der U förmigen Röhre, in der die Dämpfe er-

Digitized by Google

zeugt wurden, gleich hoch stehe, wurde der Erwärmungs-Apparat mit zwei Röhren von $1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser versehn, die durch alle vier Kasten hindurchgehend an beiden Enden durch Glasscheiben verschlossen sind, so dafs man mit dem Fernrohr des Kathetometers hindurch sehen kann.

Die Berechnung der Spannkraft des Dampfs aus dieser Art der Beobachtung bedarf keiner Erwähnung. Die Temperaturen wurden aus den Angaben des Luftthermometers nach der Formel berechnet, welche der Verf. in seiner Abhandlung über die Ausdehnung der Luft in höheren Temperaturen gegeben hat, und sind auf die absolute Ausdehnung der Luft bezogen. Für die Temperatur von 100° C. ist der Kochpunkt des Wassers unter dem Druck von 760 Millm. genommen.

Ein besonderer Vorzug dieses Apparates besteht darin, dafs er nicht nur anwendbar ist für Messung der Spannkräfte, die geringer sind als der Druck der Atmosphäre, sondern auch für solche, die höher sind. Es mufs hierfür die Luftpumpe nur so eingerichtet sein, dafs man mit ihr nicht nur die Luft verdünnen, sondern auch verdichten kann, was die mit dem sogenannten Grafsmannschen Hahn construirten Pumpen sehr leicht gestatten. Mit dem erwähnten Druckmesser würde man freilich nur bis zu einer Spannkraft von etwas mehr als zwei Atmosphären beobachten können. Wollte man noch höhere Spannkräfte messen, so müfste man das Manometer gegen ein solches vertauschen, bei welchem der Druck durch die Veränderung des Volumens einer Luftmasse bestimmt wird. Dann aber würde, nach der Ansicht des Verf., diese Vorrichtung der vorzuziehen sein, welche von den französischen Akademikern angewandt worden, um die Spannkräfte bei höheren Temperaturen zu messen. Denn diese letztere kann defshalb keine sehr genauen Resultate geliefert haben, weil in derselben die Quecksilberfläche, auf welche der Druck zunächst ausgeübt wird, entfernt ist von dem Dampfkessel, und die Dämpfe in der dorthin führenden Röhre sich abkühlen. Ist aber die Temperatur eines Raumes in dem Dämpfe enthalten sind, an verschiedenen Stellen verschieden, so wird ihre Spannkraft immer nur der niedrigsten, oder wenigstens nahe der niedrigsten Temperatur entsprechen. Dennoch aber ist in der Untersuchung

Digitized by Google

durch die Akademiker nur die Temperatur im Kessel, also die höchste Temperatur beobachtet und zu Grunde gelegt worden.

Auf die erwähnte Weise hat der Verf. eine Anzahl von Beobachtungen angestellt, von denen er mehr als 100 für die Temperaturen zwischen $-6{,}°61$ und $+104{,}°68$ als brauchbar mittheilt. Die gefundenen Werthe stimmen im Ganzen ziemlich mit den von Dalton erhaltenen, doch sind sie in den mittleren Temperaturen zwischen 18° und 88° C. gröfser, und in den höheren zwischen 88° und 100° C. niedriger als diese, ebenso sind sie auch in den Temperaturen von + 18° C. abwärts durchweg niedriger, so z. B. ist das Mittel aus 7 Versuchen für die Spannkraft bei 0° nur = 4,525 Millimeter *).

Um aus den beobachteten Werthen die Spannkräfte für die ganzen Grade berechnen zu können, bediente sich der Verfasser einer Interpolationsformel von der Form

$$e = a \,.\, b^{\frac{t}{\gamma + t}}$$

in welcher e die Spannkraft und t die Temperatur bedeutet; nachdem er sich überzeugt hatte, dafs weder die von La Place und Biot, noch die von den französischen Akademikern, noch endlich die von Egen angewandte Form, selbst wenn die Coefficienten aus 10 ausgewählten Beobachtungen bestimmt waren, mit allen übrigen so gut übereinstimmten, als die angeführte Form. Für $t = 0$ wird

$$e = a = 4{,}525^{mm};$$

für $t = 100$ wird

$$e = 760^{mm} = 4{,}525 \,.\, b^{\frac{100}{\gamma + 100}}$$

Diese letzte Gleichung giebt eine Relation zwischen b und γ, um die andere zu erhalten, wurden 10 Beobachtungen ausgewählt, und aus diesen γ nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt, wodurch man erhielt

$$e = 4{,}525^{mm} \,.\, 10^{\frac{7{,}4475\, t}{234{,}69 + t}}$$

wo e in Millimetern ausgedrückt ist und t die Grade der hunderttheiligen Scale bedeutet.

Bei den angeführten Versuchen hatte der Verf. Gelegenheit eine Erscheinung zu beobachten, welche ihm einige neue Auf-

*) Da diese Spannkraft von besonderer Wichtigkeit ist, so hat sie der Verf. auch nach der älteren, namentlich der von Gay Lussac angewandten Methode untersucht, und mit Berücksichtigung aller Vorsichtsmafsregeln sehr nahe denselben Werth erhalten.

Digitized by Google

schlüsse zu gewähren scheint über die Kraft, welche zur Erzeugung von Dämpfen erforderlich ist.

Gewöhnlich bildeten sich die Dämpfe in dem kurzen U förmig gebogenen Rohr nicht früher, als bis das Wasser sich unter einem Drucke befand, der um mehre Zoll niedriger war als der, welcher der Spannkraft der Dämpfe bei der vorhandenen Temperatur entsprach, dann aber trat die Dampfbildung plötzlich und mit aufserordentlicher Heftigkeit ein. Diese Erscheinung hat zwar schon Watt und nach ihm Southern in ganz ähnlicher Art bei den Barometerröhren beobachtet, die sie zu ihren Versuchen benutzten, allein weder sie noch sonst jemand hat eine Folgerung daraus gezogen.

Offenbar aber war hier die zur Entwickelung des Dampfs nöthige Kraft gröfser als die Spannkraft des Dampfs bei der vorhandenen Temperatur. Wollte man annehmen, dafs in Folge der Anziehung zwischen Glas und Wasser die Dampfbildung erschwert worden sei; so ist nicht einzusehn, warum alsdann sich nicht die Theile des Wassers von einander trennten, um so mehr als dasselbe stets in solcher Quantität vorhanden war und einen so grofsen Raum einnahm, dafs die Anziehung des Glases sich unmöglich auf die inneren Theile desselben erstrecken konnte. Es bleibt defshalb nur übrig anzunehmen, dafs die Kraft, welche zur Erzeugung des Dampfes erfordert wird, defshalb gröfser sei als seine Spannkraft oder die Kraft, welche er zu seinem Bestehen nöthig hat, weil die Cohaesion der Flüssigkeit überwunden werden mufs.

Dafs die Cohaesion bei der Dampfbildung aufgehoben werden müsse, ist schon früher ausgesprochen worden, aber man hat dies für ganz unbedeutend erachtet und vernachläfsigt. Defshalb hat auch niemand die Folgerung daraus gezogen, dafs das Theilchen der Flüssigkeit, das sich in Dampf verwandeln soll, stets eine höhere Temperatur haben müsse, als der Spannkraft der Dämpfe bei der vorhandenen Temperatur entspricht.

Wenn die Flüssigkeit nur verdunstet, wird es nicht möglich sein zu beobachten, ob sie in der That eine höhere Temperatur habe, als der entweichende Dampf, weil die Verdunstung nur von der Oberfläche ausgeht, und der tiefere Theil der Flüssigkeit eine ganz andere Temperatur haben kann. Auch wird selbst

Digitized by Google

an der Oberfläche die Flüssigkeit nicht viel wärmer sein können als der Dampf, weil da, wo sie mit Luft in Berührung ist, ihre Theile nicht mit eben so grofser Kraft zurückgehalten werden, als im Innern, wo jedes Theilchen von allen Seiten mit gleichartigen Theilchen umgeben ist. Defshalb trat auch die oben erwähnte Erscheinung niemals ein, wenn über dem Wasser sich eine Luftblase befand, selbst wenn diese noch so klein war.

Bei dem Kochen hingegen, wo die Dampfbildung vom Boden ausgeht, wird die Flüfsigkeit stets wärmer sein als der sich entwickelnde Dampf. Am deutlichsten zeigt sich dies bei den kochenden Salzlösungen. Bei diesen ist die Cohaesion zwischen Wasser und Salz gröfser als zwischen den Theilen des Wassers unter sich; defshalb ist auch eine höhere Temperatur erforderlich um diese Cohaesion zu überwinden. Aufserdem mufs der Dampf, so lange er noch in der Salzlösung ist, eine dieser hohen Temperatur entsprechende Spannkraft behalten, sonst würde er durch die Anziehung des Salzes wieder tropfbar werden; was schon daraus hervorgeht, dafs durch Einbringen eines Salzes, z. B. Soda, in den leeren Raum des Barometers, in dem sich Wasser befindet, die Spannkraft des Wassers sich sogleich vermindert. Um dies aber noch überzeugender darzuthun, füllte der Verf. den geschlossenen Schenkel einer kurzen U förmig gebogenen Glasröhre mit Quecksilber und brachte über dieses etwas Wasser. Setzte er alsdann diese Röhre einer Temperatur von 100° C. aus, so bildeten sich Dämpfe und ihre Spannkraft war gleich dem Drucke der Atmosphaere; liefs er darauf aber eine Auflösung von Kochsalz zu dem Wasser treten, so veränderte sich sogleich die Spannkraft der Dämpfe und zwar um mehrere Zoll Quecksilber.

Zu demselben Zwecke leitete ferner der Verf. die Dämpfe von kochendem Wasser von 100° C. in eine Auflösung von Kochsalz, die in einem Wasserbade gleichfalls auf 100° C. erhalten wurde. Der Erfolg war, dafs die Temperatur der Salzlösung bis 107° C. stieg, wiewohl der sie erwärmende Körper, nämlich die Wasserdämpfe, nicht wärmer als 100° C. waren.

Anders als mit den Salzlösungen verhält es sich mit reinem Wasser oder jeder andern reinen kochenden Flüssigkeit. Auch bei diesen mufs das Theilchen, das sich in Dampf verwandeln soll, eine so hohe Temperatur haben, dafs die Spannkraft der

Digitized by Google

Dämpfe nicht nur hinreicht, den Druck, sondern auch die Cohaesion zu überwinden. Die bei dieser höheren Temperatur gebildeten Dämpfe dehnen sich indefs, da sie von dem vorhandenen Wasser nicht mehr angezogen werden, noch innerhalb der Flüssigkeit aus, entsprechend dem Druck, unter dem sie sich befinden. Daher wird die Temperatur von kochendem Wasser nie so hoch sein können, als von einer Salzlösung. Aber dennoch hat in der That das kochende Wasser stets eine höhere Temperatur als der entweichende Dampf, wie Hr. Marcet vor Kurzem gezeigt hat.

Dafs dieselbe aber gewöhnlich nur sehr wenig höher ist, beruht auf folgendem:

Wenn eine Flüssigkeit in einem Gefäfse kocht, von dessen Wänden sie stärker angezogen wird, als ihre Theile sich unter einander anziehn, so werden sich diese Theile leichter von einander, als von den Wänden des Gefäfses trennen. Defshalb wird die Flüssigkeit in solchen Gefäfsen keine höhere Temperatur annehmen können als die, bei welcher die Spannkraft der Dämpfe hinreicht, um den Druck und die Cohaesion der Flüssigkeit zu überwinden. Diese Temperatur ist überhaupt die höchste, welche die Flüssigkeit unter dem vorhandenen Drucke annehmen kann, und sie würde diese zeigen, wenn man sie könnte in Gefäfsen kochen lassen, die gleichsam aus derselben Flüssigkeit gebildet wären, oder in Gefäfsen, von deren Wänden sie überall stärker angezogen wird als ihre Theile sich unter einander anziehn. Kocht dieselbe hingegen in einem Gefäfs, von dessen Wänden sie mit geringerer Kraft angezogen wird, als von ihren gleichartigen Theilen, so wird auch nur eine geringere Kraft dazu gehören, um sie von den Wänden als von den gleichartigen Theilen zu trennen, und es wird daher hier die Dampfbildung leichter erfolgen. Daher ist der Kochpunkt um so niedriger, je geringer die Anziehung der Wände oder irgend eines anwesenden Körpers zur Flüssigkeit ist. Der Kochpunkt kann folglich durch die Wände des Gefäfses wohl erniedrigt, niemals aber erhöht werden, wenigstens nicht über die Temperatur, bei welcher die Flüssigkeit ohne Anwesenheit eines fremden Körpers kochen würde. Man sollte aber glauben, dafs eine glatte metallische Oberfläche, da sie das Wasser stärker anzieht, als die Theile des Wassers einander, keine Erniedrigung, sondern eine Erhöhung des Kochpunkts herbei-

Digitized by Google

führen müsse, während doch die Erfahrung das Gegentheil lehrt. Allein wenn man eine metallische Oberfläche, selbst wenn sie vollständig gereinigt ist, in Wasser taucht, so haftet dasselbe zwar im allgemeinen, aber es finden sich stets einzelne Stellen, an denen es nicht haftet, und von denen es sich zurückzieht. Ganz ebenso verhält es sich mit Glas, nur wenn dies durch kochende Schwefel- oder Salpetersäure gereinigt ist, bildet das Wasser einen continuirlichen Ueberzug darauf, sonst finden sich immer einzelne Stellen, an denen es nicht haftet. Daher ist auch in so gereinigten Glasgefäfsen der Kochpunkt, wie Hr. Marcet gezeigt hat, oft um 5° C. höher, als die Temperatur der entweichenden Dämpfe. Der Verf. hat ihn zwar nicht um eben so viel, aber doch auch um mehrere Grade höher gefunden. Aufserdem bat derselbe eine Platinschale durch schmelzendes caustisches Kali und nachher durch Schwefelsäure zu reinigen versucht und dadurch ist es ihm gleichfalls gelungen den Kochpunkt des Wassers in derselben zu erhöhen, aber doch nicht so bedeutend, als bei dem Glase. Wahrscheinlich liegt dies daran, dafs diese Platinschale schon mehrfach gebraucht und nicht frei von feinen Rissen und Schrammen war. Denn bekanntlich wird der Kochpunkt am meisten durch pulverförmige Substanzen erniedrigt, so dafs durch Einbringen von pulverförmigem Glas oder Metall die Temperatur des kochenden Wassers kaum von der der entweichenden Dämpfe zu unterscheiden ist.

Bedenkt man noch, dafs an jedem hineinfallenden Stäubchen die Adhaesion des Wassers geringer als die Cohaesion seiner Theile ist, und dafs durch die mannigfaltigsten Umstände die Adhaesion der festen Körper verändert wird, so dafs, wie die neusten Entdeckungen zeigen, das Licht, die Wärme, die Electricität, ja selbst die blofse Nähe einer anderen Substanz, die Oberfläche eines Körpers so modificiren, dafs die Dämpfe von Wasser und Quecksilber sich an den verschiedenen Stellen verschieden anlegen, so kann es nicht auffallend sein, dafs die Gegenwart von Metall und von Glas nur in wenigen Fällen den Kochpunkt der Flüssigkeit nicht erniedrigt. Je nach der verschiedenen Natur der Gefäfse, worin die kochende Flüssigkeit enthalten ist, wird aber die Erniedrigung und folglich die Temperatur des Kochpunkts verschieden sein.

Digitized by Google

Es giebt kein älteres und häufiger wiederholtes physikalisches Experiment, als Wasser zu kochen, aber dennoch ist der wahre Vorgang hierbei nicht hinreichend bekannt gewesen.

Hierauf las Hr. Poggendorff folgende Notiz über ein neues Verfahren, die elektromotorische Kraft eines galvanischen Stroms ins Unbestimmte zu erhöhen.

Im Laufe einer Untersuchung, deren Resultate ich mir die Ehre geben werde, in einer der nächsten Sitzungen der phys. Klasse vorzutragen, bin ich auf ein Princip zur Verstärkung der Intensität oder Spannung elektrischer Ströme verfallen, das mir in seiner Anwendung neu zu sein scheint und auch abgesondert von dem Hauptgegenstand Interesse genug besitzen dürfte, um hier mitgetheilt zu werden.

Es ist bekannt, dafs wenn zwei homogene Metallplatten, die in eine leitende Flüssigkeit gestellt sind, z. B. zwei Platinplatten, mit einer Voltaschen Kette verbunden werden, sie fast augenblicklich die sogenannte Polarisation erfahren, in Folge welcher sie den Strom der Kette sehr bedeutend schwächen und, wenn man sie von dieser trennt, in einem sie verbindenden Metalldraht einen Strom in entgegengesetzter Richtung hervorrufen, zwar von kurzer Dauer, aber immer von beträchtlicher Stärke. Es ist auch bekannt, dafs man auf diese Weise eine ganze Reihe solcher Plattenpaare, wie man es nennt, polarisiren kann. Es ist dies die Ladungssäule Ritter's, die zu ihrer Zeit so viel Aufsehen erregt hat, die Wasser zersetzt, auf ein Elektrometer wirkt, Funken giebt und Erschütterungsschläge ertheilt.

Zur Belebung solcher Ladungssäulen, die an sich ohne Wirksamkeit sind, hat man bisher kein anderes Mittel gekannt, als Voltasche Säulen von einer grofsen Anzahl Plattenpaare, also von hoher Intensität des Stroms, und der auf diese Weise erlangte sekundäre Strom besafs niemals eine gröfsere oder auch nur eben so grofse elektromotorische Kraft als der primäre, der ihn hervorgerufen hatte.

Eine nähere Untersuchung der vor einiger Zeit von Hrn. Grove construirten Gassäule, die nichts weiter ist, als eine Ladungssäule, und zwar, wie ich zu zeigen gedenke, nur eine

Digitized by Google

unvollkommene, hat mich darauf geführt, dafs man zur Ladung solcher sekundärer Säulen nicht nothwendig eine primäre von eben so viel oder mehr Plattenpaaren als jene enthalten, gebraucht, sondern dieselbe vollkommen so gut mittelst einer einfachen Voltaschen Kette ausführen kann, wie grofs auch die Plattenzahl der sekundären Säule sein mag, und dafs man darin ein Mittel besitzt, die elektromotorische Kraft eines galvanischen Stroms ins Unbestimmte zu erhöhen.

Das Verfahren dazu ist sehr einfach. Gesetzt man habe eine Reihe Platinplatten paarweise in Zellen gestellt, die mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt sind. Die eine Platte jeder Zelle möge mit *H*, die andere mit *O* bezeichnet sein. Der bisherige Weg zur Darstellung einer Ladungssäule bestand nun darin, dafs man das *H* jeder Zelle mit dem *O* der nächsten durch einen Metalldraht verband und dann den primären Strom die ganze Reihe der Zellen der Länge nach durchlaufen liefs. Dazu bedurfte es, wenn anders die Ladungssäule eine etwas beträchtliche Wirksamkeit erhalten sollte, einer Voltaschen Säule von mindestens eben so viel Plattenpaaren als diese.

Mein Verfahren besteht nun darin, dafs ich zuvörderst sämmtliche *H* mit dem Zink, und sämmtliche *O* mit dem Platin einer einfachen Groveschen Kette verknüpfe; dadurch werden alle diese Platten polarisirt oder geladen, indem sich die *H* mit Wasserstoff und die *O* mit Sauerstoff bekleiden, und zwar alle gleich stark, ganz eben so stark, wie wenn man nur eine einzige Platte, von gleicher Gröfse wie sie insgesammt, mit der primären Kette verbunden hätte. Nachdem diese Verbindung eine gewisse Zeit bestanden hat, hebe ich sie rasch auf und verknüpfe die nunmehr geladenen Plattenpaare nach dem Prinzip der Säule unter sich und zugleich auch mit einem Voltameter, falls es die Absicht ist, die chemische Wirkung des sekundären Stroms zu beobachten.

Der so erhaltene sekundäre Strom besitzt eine elektromotorische Kraft, welche die des primären der einfachen Kette im Allgemeinen desto mehr übertrifft, als die Zahl der Plattenpaare in der Ladungssäule gröfser ist; und wenn sie auch nicht mit deren Anzahl ins Unbegränzte wächst, weil die Platten desto schwächer polarisirt werden, je mehr ihrer da sind, so wird sie

Digitized by Google

doch um so länger wachsen, als der Widerstand in der primären Kette kleiner ist.

Der sekundäre Strom besitzt indefs nur eine kurze Dauer, und diese Dauer nimmt in dem Maafse ab, als man seine elektromotorische Kraft erhöht. Man übersieht dies leicht, wenn man erwägt, dafs die sekundäre Säule bei ihrer Ladung zwar für jedes Aequivalent Wasser, welches in der primären Kette zersetzt wird, die Bestandtheile eines in ihr zerlegten Aequivalents Wasser empfängt, dafs aber diese Bestandtheile auf sämmtliche Zellen vertheilt werden, mithin jede Zelle, wenn deren n vorhanden sind, nur die Bestandtheile von $^1/_n$ Aequivalent erhält, d. h. desto weniger, je gröfser die Zahl n der Zellen ist. Die Wiedervereinigung der Bestandtheile dieses $^1/_n$ Aequivalents, welche den sekundären Strom begleitet, wird aber, bei Gleichheit des Widerstandes in der sekundären Säule und der primären Zelle, offenbar in einem $n$tel der Zeit geschehen, welche die Zersetzung eines vollen Aequivalents erfordert.

Hieraus geht hervor, dafs, wenn man den sekundären Strom zu etwas Anderem als zu einem momentanen Erschütterungsschlag benutzen will, man die eben angezeigte Operation sehr oft wiederholen müsse. Das wäre nun mit der freien Hand eine ganz unausführbare Arbeit, da schon die einfache Operation, auf diese Weise bewerkstelligt, so viel Zeit kostet, dafs während derselben der bei weitem gröfste Theil der Wirkung verloren geht.

Mittelst einer kleinen mechanischen Vorrichtung, einer Wippe, von ähnlicher Construction, wie man sie früher zu einfacheren Vertauschungen der Schliefsungen benutzt hat, lassen sich indefs die Ladungen und Entladungen der sekundären Säule sehr leicht und rasch vollziehen. Um des lästigen Wartens auf den Mechanikus überhoben zu sein, habe ich mir selbst aus einem Paar Stükken Holz, etwas Quecksilber und einigen Kupferdrähten eine solche Wippe angefertigt, mittelst deren ich jene Doppel-Operation sehr bequem mit einem Finger 2 bis 300 Mal in der Minute ausführen kann. Man erhält somit einen zwar immer intermittirend, aber doch beliebig lange wirkenden Strom, den man nun zu verschiedenen Zwecken benutzen kann.

Digitized by Google

Physiker, denen grofse Mittel zu Gebote stehen, werden leicht sehr eklatante Effecte hervorbringen, wenn sie das angezeigte Prinzip auf Batterien von einigen hundert Platinplatten übertragen wollen. Was mich betrifft, so sah ich mich auf eine viel bescheidenere Zahl beschränkt. Ich konnte nur vier Plattenpaare verwenden, jede Platte etwa von $2\frac{1}{2}$ Quadratzoll Fläche auf einer Seite. Die Wirkungen dieser kleinen Säule konnten natürlich nur mäfsig sein. Indefs glaube ich doch an ihnen genügend beobachtet zu haben, dafs die Richtigkeit des Prinzips und seine Anwendbarkeit auf gröfsere Batterien keinem Zweifel unterworfen ist.

Als primäre Kette gebrauchte ich eine einfache von Grovescher Construction. Bekanntlich wird durch eine solche Kette das Wasser in einem Voltameter mit Platinplatten nur höchst unbedeutend zersetzt. Es bekleiden sich im Grunde blofs die Platten mit Gasbläschen, und nur sehr wenige steigen von ihnen auf. Verbindet man nun die Wippe mit dieser Kette und der sekundären Säule, in deren Kreis dasselbe Voltameter eingeschaltet ist, und setzt darauf die erstere in Bewegung, so erhält man sogleich eine sehr lebhafte Wasserzersetzung, zum augenfälligen Beweise, dafs die elektromotorische Kraft des sekundären Stroms beträchtlich stärker ist als die des primären, welcher ihn hervorrief.

Mit einem Voltameter, dessen Platten, eine Seite gerechnet, etwa 3 Quadratzoll Fläche dem mit Schwefelsäure versetzten Wasser darboten, erhielt ich 5 bis 6 Kubikcentimeter Knallgas in der Minute, wenn ich die Wippe in derselben Zeit etwa 80 Mal hin und her gehen liefs.

Vor der Anstellung dieses Versuchs hatte ich eine gröfsere Wirkung erwartet. Nach reiflicherer Ueberlegung der Sache scheint mir indefs, dafs schon die erhaltene Wirkung in gewisser Beziehung eine auffallende genannt werden mufs. Denn während sich jene 6 *C. C.* Knallgas im Voltameter ansammelten, mufsten sich, nach wohl bekannten Prinzipien, die noch durch neuere Versuche von Grove bestätigt worden sind, in jeder der vier Zellen der Ladungssäule 6 *C. C.* dieses Gasgemisches zu Wasser vereinigen, und diese Gasmenge war vorher durch Wirkung der primären Kette aus dem Wasser entbunden

Digitized by Google

worden. Es mufste also die primäre Kette, die ohne das Spiel der Wippe und die dadurch bewirkte Depolarisation der Platinplatten vielleicht noch nicht 0,1 *C. C.* Knallgas in der Minute liefert, mit diesem Hülfsmittel 6×4 d. h. 24 *C. C.* in derselben Zeit aus dem Wasser entwickelt haben. Das aber ist schon eine Wirkung, die man, bei directer Verbindung mit dem Voltameter, noch nicht mit zwei zur Säule vereinigten Grove'schen Ketten von solcher Kleinheit, wie ich sie anwandte, erhält, und hier war sie doppelt so grofs, da die Pausen und die Schliefsmomente der Ladungssäule nothwendig mehr als die Hälfte der der Minute ausfüllten.

Die Wasserzersetzung erfolgt übrigens schon, wenn man unter den obigen Umständen auch nur zwei Zellen der Ladungssäule wirken läfst. Sie ist dann nur schwächer. Ich bekam 1,5 *C. C.* Knallgas in der Minute. Sie hängt auch natürlich vom Spiel der Wippe ab; je rascher diese bewegt wird, desto gröfser ist auch, wenigstens innerhalb der von mir untersuchten Gränzen, die Menge des zerlegten Wassers.

Mit einem kleineren Voltameter gaben die vier Zellen der Ladungssäule, wenn ich sie durch eine einfache Grove'sche Kette anregte, *vier C. C.* Knallgas in der Minute. Als ich darauf, statt einer, zwei Grove'sche Ketten, säulenartig verbunden, zur Ladung anwandte, erhielt ich nahezu 8 *C. C.* Gas in derselben Zeit.

Die Wirkung der sekundären Batterie steigt also mit der Intensität des Stroms der primären. Das ist ganz in der Ordnung; allein es zeigt sich auch, dafs, wenn man die Intensität des primären Stroms erhöht hat, man zugleich die Zahl der Plattenpaare in der Ladungssäule, so wie deren Leitungsfähigkeit vergröfsern mufs, wenn anders man eine Verstärkung der Wirkung haben will.

Im eben genannten Fall fand sogar eine Schwächung statt. Denn die primäre Säule, direct mit dem Voltameter verbunden, würde etwa 20 *C. C.* Knallgas in der Minute geliefert haben, während die durch sie angeregte Ladungssäule deren nur acht (eigentlich 16, weil die Ladungssäule nur die Hälfte der Zeit über wirken konnte) gab.

Digitized by Google

Es gilt dieſs jedoch nur von dem Nutzeffect, von der Wirkung der Ladungssäule im Voltameter. Die Wirkung der primären Säule wird durch das Spiel der Wippe immer verstärkt, wie wenig Zellen die Ladungssäule auch enthalten mag, wenn diese in Summa nur keinen gröſseren Widerstand darbieten, als das Voltameter. Im genannten Fall lieferte die primäre Säule statt jener 20 *C. C.* wenigstens 8 × 4, d. h. 32 *C. C.* Gas in die sekundäre, während diese eben deſshalb nur 1 × 8 *C. C.* im Voltameter entband.

Ueberhaupt ist klar, daſs die chemische Wirkung der sekundären Säule nothwendig von dem galvanisch-chemischen Prozeſs in der primären bedingt wird, und daſs also in dieser Beziehung niemals von der Anwendung einer sekundären Säule eine Ersparung im Zinkverbrauch zu erwarten steht. Wenn diese ein Aequivalent Wasser zersetzt, so muſs sich auch in jeder ihrer *n* Zellen ein Aequivalent Wasser bilden, und diese *n* Aequivalente gebildeten Wassers setzen immer voraus, daſs in der primären Kette, angenommen sie sei eine einfache, *n* Aequivalente Zink sich elektrolytisch gelöst haben, also genau dieselbe Menge, die sich, zur Ausübung einer gleichen Wirkung, in der Ladungssäule hätten auflösen müssen, falls diese, statt des Wasserstoffs, mit Zink als positivem Element versehen gewesen wäre. Der primäre Strom würde sogar 2 × *n* Aequivalente Zink verbraucht haben, wenn er durch eine Säule aus zwei einfachen Ketten hervorgebracht wäre. Die Anwendung der Wippe und Ladungssäule hat nur den Vortheil, daſs sich mit Hülfe derselben in der primären Kette eine Zinkmenge elektrolytisch löst, die sich ohne sie entweder gar nicht, oder nicht in derselben Zeit gelöst haben würde. Die Quantität der in der Zeiteinheit circulirenden Elektricität wird vergröſsert, aber diese Quantität ist in der Ladungssäule nicht gröſser als in der primären.

Bei Anwendung einer primären Säule aus zwei Grove'schen Ketten hat man übrigens Gelegenheit zu beobachten, daſs die lebhafte Wasserzersetzung, welche sie in den Zellen der Ladungssäule hervorruft, so bald die Wippe ruhig die Lage einnimmt, bei welcher sie die primäre Säule schlieſst, fürs Auge so gut wie gänzlich aufhört, so wie man die Wippe in rasche Bewegung setzt. Es ist wohl klar, daſs die kleine Gasmenge, welche

Digitized by Google

nun in den kurzen Momenten der abwechselnden Wirkung des primären Stroms an den Platten frei wird, an diesen haften bleibt, ohne Bläschenform anzunehmen, bis sie in den darauf folgenden Momenten der Schliefsung der Ladungssäule vernichtet oder wieder in Wasser verwandelt wird.

Wenn die chemische Wirkung des sekundären Stroms gesteigert werden soll, so mufs, wie eben gezeigt, nothwendig auch die chemische Wirkung des primären verstärkt werden. Eine solche Verstärkung ist aber nicht mehr erforderlich, wenn man blofs eine Erhöhung der elektromotorischen Kraft verlangt. Diese wächst geradezu wie die Anzahl der Zellen in der Ladungssäule, und man hat es also in seiner Macht, sie beliebig zu steigern. Zu einer kräftigen Wirkung ist aber natürlich gut, diese Kraft schon in jeder einzelnen Zelle so stark wie möglich zu machen.

Die Polarisation oder elektromotorische Gegenkraft, welche aus der Anhäufung der gasförmigen Bestandtheile des Wassers an den Platten der Ladungssäule entspringt, hat, wie erst kürzlich durch Lenz, durch Wheatstone und Daniell gezeigt worden ist, ein Maximum, und dieses Maximum dürfte mit einer Säule von zwei Groveschen Ketten schon so ziemlich erreicht werden. Eine solche Säule würde also hinreichen, jede beliebige elektromotorische Kraft folglich auch Funken und Erschütterungsschläge in jedem beliebigen Mafse hervorzubringen, sobald man nur dem entsprechend die Zahl der Plattenpaare in der Ladungssäule vermehrt, und zugleich den Widerstand in der primären Kette verringert, oder, wenn dies die Umstände nicht in hinreichendem Grade erlauben sollten, die Dauer der Wirkung des primären Stroms verlängert.

Leider konnte ich diese Seite des Phänomens aus angegebenem Grunde nicht hinreichend verfolgen. Ich habe mich indefs überzeugt, dafs die Ladungssäule, welche durch eine einfache Grove'sche Kette angeregt worden ist, Funken giebt, sie mag aus *vier*, aus *drei*, aus *zwei*, ja selbst nur aus *einem* Plattenpaare bestehen. Im letzteren Falle sind die Funken freilich nur schwach, aber doch unverkennbar. Es ist wohl das erste Mal, dafs man mit einem einzigen Paar polarisirter Platinplatten elektrische Funken erhalten hat.

Digitized by Google

Alle diese Funken, mit Ausnahme der von dem einzigen Plattenpaare erhaltenen, erschienen auffallend genug nur bei Schliefsung der Ladungssäule, nicht beim Oeffnen derselben. Sie erschienen immer nach den Funken, die auf der andern Seite der Wippe bei vorausgegangener Oeffnung der primären Kette zum Vorschein kamen. Bei einem einzigen Plattenpaare von gröfseren Dimensionen, von 29 Quadratzoll Fläche auf jeder Seite, habe ich indefs die Funken regelmäfsig beim Oeffnen erhalten, selbst mehre Male hinter einander, ohne dafs die Platten zuvor mit der primären Kette verbunden worden wären. Nur zuweilen schien beim Schliefsen ein Funken zu entstehen. Doch will ich nicht gerade behaupten, dafs dies ein wahrer Schliefsungsfunke gewesen sei, da bekanntlich das Quecksilber hierbei zu Täuschungen Anlafs geben kann.

Zwei Rücksichten sind es, derentwegen mir der Gegenstand dieser Mittheilung noch ein besonderes Interesse zu besitzen scheint.

Fürs erste in Bezug auf die Frage, ob ein elektrischer Strom durch Wasser gehen könne, ohne dasselbe zu zersetzen. Die Meinungen darüber sind bekanntlich verschieden, und ich selbst bin dieserhalb in eine Discussion gerathen mit Hrn. Martens. Ich habe die Ansicht vertheidigt, dafs ein elektrischer Strom, wie schwach er auch sei, das Wasser nicht ohne Zersetzung durchlaufen könne, und in dieser Ansicht bin ich durch das, was ich jetzt beobachtet habe, nur bestärkt worden.

Eine Daniell'sche Kette zersetzt bekanntlich das Wasser zwischen Platinplatten sichtbar gar nicht; dennoch wird ihr Strom durch ein solches Plattenpaar nicht ganz auf Null gebracht, sondern es bleibt ein an einem empfindlichen Galvanometer recht merkbarer Rest, von dem es sich nun fragen kann, ob er blofs geleitet oder zersetzend durch das Wasser gehe. Mir scheint nicht zweifelhaft, dafs wenigstens vorher Wasser zersetzt worden sein mufs, denn wenn man die Wippe mit der Daniell'schen Kette und der Ladungssäule verbindet, erhält man in dem Voltameter der letzteren eine verhältnifsmäfsig recht ansehnliche Wasserzersetzung, 1,5 *C. C.* Gas in 5 Minuten. Diese Wasserzersetzung kann aber offenbar nicht anders erfol-

Digitized by Google

gen als dadurch, dafs die Daniell'sche Kette zuvor die Bestandtheile des Wassers an den Platten der Ladungssäule ausschied.

Das Zweite, welches der hier beschriebenen Ladungsweise einer sekundären Säule Interesse verleiht, ist die ziemlich nahe liegende Frage, ob sich nicht die Natur bei den elektrischen Fischen eines ähnlichen Prozesses bediene? Bekanntlich besitzt der Gymnotus ein der Voltaschen Säule analog geformtes Organ. Könnte dies nicht blofs eine Ladungssäule sein, bestimmt, die elektromotorische Kraft eines Stroms zu erhöhen, der ihr aus einer im Gehirn des Thieres liegenden Elektricitätsquelle von verhältnifsmäfsig sehr niederer Spannung zugeführt würde? — Ich begnüge mich diese Fragen anzuregen; mögen Andere sie zur Entscheidung bringen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. Tom. X. Partie 1. Genève 1843. 4.

Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg. Tom. II. No. 1—13. 1843. 4.

Bulletin de la Classe des Sciences historiques, philologiques et politiques de l'Académie Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg. Tom. I. No. 1—15 1843. 4.

Catalogue de accroissements de la Bibliothèque royale en Livres imprimés, en Cartes et en Manuscr. Partie 1. (du 1 Juillet 1838 au 31 Déc. 1839). Bruxelles 1843. 8.

Gay-Lussac etc., *Annales de Chimie et de Physique.* 1843, Octobre. Paris 8.

Kunstblatt 1843. No. 95. 96. Stuttg. u. Tüb. 4.

Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae naturae curiosorum. Vol. 19. Supplementum 1. Vratislav et Bonn. 1843. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Präsidenten dieser Akademie, Herrn Nees von Esenbeck. d. d. Breslau d. 13. Dec. d. J.

E. Plantamour, *Observations astronomiques faites à l'Observatoire de Genève dans l'année* 1842. 2. Série. Genève 1843. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 472. Altona 1843. 4.

Digitized by Google

Élie Wartmann, *Expérience sur la non caloricité propre de l'Électricité.* 8.
———— *sur les relations qui lient la lumière à l'Électricité, lorsque l'un des deux fluides produit une action chimique.* 8.
———— *sur le refroidissement des corps électrisés.* 8.
P. Riefs, *sur les figures roriques et les bandes colorées produites par l'Électricité.* 8.

Extraits des Archives de l'Électricité, Supplément à la Bibliothèque univ. de Genève.

Filippo Parlatore, *Lezioni di Botanica comparata.* Firenze 1843. 8.
———— *sulle impronte de Vegetabili fossili di M. Massi e di M. Bamboli nella Maremma Toscana, Lettera etc.* Firenze il 1 Luglio 1843. 8.
mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Florenz d. 14. Nov. d. J.

Von Herrn Professor Koch und Herrn Dr. Rosen war unter dem 11. November aus Erzerum von jedem ein ausführlicher Bericht über die Erfolge ihrer Reise bei der Akademie eingegangen. Der Bericht des Ersteren umfafste seine geographischen, anthropologischen, geologischen und botanischen Forschungen. Hr. Dr. Rosen gab ausführliche Nachrichten über die lasische Sprache. Da das Ganze zu weitläuftig für den Monatsbericht gewesen sein würde, so hat die Akademie sich auf die Mittheilung der von Hrn. Professor Koch entworfenen Karte (zu welcher Hr. Ritter in dem folgenden die nöthigen Erläuterungen giebt) und auf den Abschnitt des Berichtes des Hrn. Professor Koch beschränkt, der auch wegen des Vaterlandes der Obstbäume von Interesse ist. Ueber die Resultate der Forschungen des Hrn. Dr. Rosen hat Hr. Bopp einen Bericht an die Akademie abgestattet, welcher zuletzt folgt.

Digitized by Google

Zur Erläuterung der Karte des Tschorok-Gebietes, von C. Ritter.

Karte. Lauf des Tschorok-Flusses zum Schwarzen Meere, entworfen von Dr. u. Prof. Karl Koch, Erzerum, September 1843. Nach seiner Wanderung von Trebisond über Risa, Ispir, Pertakrek, Atina, Artwin, Ardahan, Olti nach Erzerum.

Der von dem Reisenden Karl Koch, Dr. u. Prof., vom 1. October 1843, aus Erzerum eingesandte Kartenentwurf des Tschorok-Gebietes, welches zugleich Lasistan begreift, macht keine Ansprüche auf astronomische Genauigkeit, da frühere Beobachtungen dieser Art im Innern jener Landschaft zur Benutzung fehlten, und Mangel an Instrumenten keine eigenen Ortsbestimmungen gestatteten. Dennoch füllt er vorläufig eine wesentliche Lücke in der Kartenzeichnung der Pontischen Gestadelandschaften Kleinasiens aus, die auf allen frühern Karten dieser Gegenden des nördlichen Taurussystemes leer gelassen werden mufste, oder nur hypothetisch mit Linien und Namen, nach Gutdünken, ausgefüllt werden konnte. Aufser der Küstenlinie von Trebisond bis Batum, welche durch Schiffer bekannter geworden, war durch den russischen Feldzug, unter dem General-Feldmarschall Paskewitsch, von der Landseite her, nach der Besitznahme von Erzerum (26. Juni 1829), auch ein Streifcorps zur Besetzung von Baiburt, das sich anfänglich ergab, ausgesandt und somit das obere Tschorok-Thal berührt. Die hartnäckige Vertheidigung des Gebirgslandes im Norden von Baiburt, über Kirsi hinauf, bei den Verschanzungen von Kharta, am S.W. Fufs des Natschilebi Dagh, welche von 3000 tapfern Lasen gegen 12,000 Mann russischer Truppen kühn vertheidigt wurden, hinderte aber das weitere Einschreiten in das Thal des von da gegen Ost hinabstürzenden Gebirgsstroms, weil sich hier bald, um Baiburt, die Hauptmacht vom ganzen empörten Lasistan concentrirte. Der russischen Landesaufnahme des damaligen Kriegsschauplatzes, aus welcher die wichtigsten Fortschritte der Kartographie jener pontisch-armenisch-kaukasischen Ländergebiete hervorgingen, wurde daher neuerlich keine Aufklärung über das Tschorok-Gebiet verdankt, weil der in demsel-

Digitized by Google

ben allgemein ausgebrochene Aufstand gegen den Feind, diesen von demselben zurückhielt, so dicht auch seine siegreichen Fortschritte auf der Straſse von Kars nach Erzerum, vom Süden her, an dasselbe grenzten. Nur von Baiburt aus wurde noch ein russisches Streifcorps gegen NW. bis Gümisch-Khana, und nordwärts gegen Trebisond vorgeschickt, das aber bald zur Umkehr gezwungen wurde. So blieb der ganze Lauf des Tschorok, von dem man nur noch bis Ispir abwärts einzelne Recognoscirungen erhalten hatte, unbekannt, und auf den seitdem erschienenen Karten des russischen Kriegs-Theaters eine leere Stelle. Alle frühern Reisen europäischer Forscher hatten dies wegen seiner raubsüchtigen Bewohner stets gefürchtete Stromgebiet vermieden; die groſse Heerstraſse von Trebisond nach Erzerum führte, seit Tourneforts Zeiten, die wenigen dort Hindurchziehenden nur am Westende des Stromgebietes vorüber, ohne daſs man ihre Routiers mit einiger Sicherheit daselbst nach Construction hätte eintragen können. Zuletzt gelang es dem so kenntniſsreichen W. J. Hamilton im J. 1836, dies obere Quellgebiet von Gümischkhana, wo berühmte Silbergruben sind, über die zerstörte Feste von Baiburt bis Ispir (die Syspiritis bei Strabo, wo die Hesperitae des Xenophon und die Saspiren Herodots, als südliche Nachbaren der Kolchier, zu suchen sind) vorzudringen; aber weiter abwärts ging er nicht, da ihn seine Direction gegen SO. über Tortum zum Araxes geführt hatte. Durch Texiers ganz neuerlich erst zurückgelegte Route von Trebisond über Baiburt nach Erzerum haben wir über das Westende dieses Tschorokgebietes die Höhenmessungen einiger Stationen erhalten, welche zu einer berichtigten Naturansicht jener hohen Gebirgslandschaft beitragen, und auf beiliegender Kartenskizze einzusehen sind. Trebisond am Meeresufer, französisches Consulatshaus 170 Fuſs Par. über dem Meere. Dschewislik 1146 F. Khan Kara Kaban, 5553 F.; darüber zwei Gebirgspässe, 7162 und 8105 F. Khulabat Boghas, 7646 F. Zwei Stationen bei dem Dorf Krom, 8940 F. und auf dem Krom Dagh, 8655 F. Wesernik, über dem obern Tschorokthale, 5813 F. Jeui Kupru ebendaselbst, 5114 F. Baiburt am Tschorok, 5040 Fuſs Par. über dem Meere (s. Allgem. Erdb. Th. X. S. 1150).

Digitized by Google

Von Baiburt und Ispir abwärts blieb das ganze Tschorok-land eine Terra incognita gegen Nordost bis Artwin, das über dem Strome an 18 Stunden Wegs, landein von der Mündung gelegen, und schon zum Paschalik von Erzerum gehörig, bisher nur von einem einzigen kühnen deutschen Reisenden, dem Dr. Hermann Koeler, besucht und beschrieben ward (H. Koelers Reisebericht in Verhandl. der Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, Jahrg. IV. S. 218 u. f.). Der englische Generalconsul, Mr. J. Brant, der sich durch seine wiederholten Beobachtungen und Reisen um die armenische Geographie die gröfsten Verdienste erwarb, schiffte von Trebisond, im Juli 1836, nur an der pontischen Küste ostwärts vorüber, bis zur Mündung des Tschorokflusses, wo er auf dem dort gehaltenen Bazar, zumal aber an dem benachbarten Marktorte Batum, seine Nachrichten über das innere Ländergebiet des Tschorok und Lasistans einzog, ohne beide selbst betreten zu haben. (Journ. of the Roy. Geogr. Soc. of. London Vol. VI. 1836 p. 187—194). Die Holzflöfse, welche von Artwin jährlich in Menge den Gebirgsstrom abwärts zur Mündung gehen, gaben die meiste Gelegenheit zu Einsammlung von Nachrichten über das Innere, das seiner höchst beschwerlichen Wege und der drohenden Gefahren wegen, durch seine bis dahin ungezügelt gebliebenen Bewohner, stets gefürchtet und darum gemieden war. Selbst die von Uschakoff, auf officiellem Wege, zur Erläuterung der russischen Feldzüge über diese Gegenden eingezogenen Nachrichten müssen ganz unzureichend genannt werden. Dr. Koch's Karte, nebst den zugehörigen geographischen, botanischen und andern Erläuterungen, mufs daher als eine wahre, sehr erfreuliche Bereicherung der Erdkunde über eine, auch bis in die classischen Zeiten an Interesse wichtige Landschaft betrachtet werden, durch welche nun, um nur eins zu erwähnen, auch des Xenophons Rückzug der Zehntausend, der dieselbe in ihrer Mitte durchsetzte, in mancher bisher für die Commentatoren schwierigsten Stelle seine hinreichende Erläuterung erhält. Wir weisen vorläufig hier nur auf eine einzige Localität hin, die bisher gänzlich unbekannt geblieben, auf dieser Karte aber fixirt uns unerwartetes Licht über die bisher noch unverstandene Stelle des Autors gibt: Es ist der Gau Taos, oder Taus-gerd im SO.

Digitized by Google

von Artwin, am rechten Tschorokufer, nach den Bewohnern genannt (Taikh, oder Taich, die armenische Pluralform) darin der Name der schon zu Xenophons Zeiten freien und furchtbaren Τάοχοι an dieser Stelle, zwischen Karduchen und Chaldäern, noch bis heute fortlebt (Anab. IV, 7; V, 517). Dies, wie so manche andre, zum Verständnifs des Strabo, Procop, Constantinus Porphyr. und der Armenischen Geographen dienende neue Daten der Karte, rechtfertigen ihre baldige Veröffentlichung als Eigenthum des Entdeckers, da gegenwärtig, bei dem so schnellen Umschwung der Dinge und der Nutzanwendung des schon Gewonnenen durch Nachfolgende, dergleichen positiver Fortschritt nicht schnell genug allgemeiner bekannt gemacht werden kann. Nun mögen die eignen erläuternden Worte des Reisenden zur Kartenskizze folgen, auf welche er, um sie nach der von hier mitgegebenen handschriftlichen Zeichnung und der ihm dort durch die Anschauung zu Theil gewordenen Lokalkenntnifs nach bester Einsicht zu verbessern, die gröfste Mühe und Sorgfalt verwendete, ohne jedoch, wie er selbst bemerkt, mit ihr ganz zufrieden sein zu können; im Gegentheil hofft er nach der Rückkehr von der Reise, auf der es an den gehörigen Hülfsmitteln wie an Zeit fehlt, ihr noch gröfsere Vollkommenheit geben zu können. Wir heben nur einiges Wesentliche des Berichts hervor, alles Uebrige der eignen Publication des Verfassers überlassend.

Aus Dr. K. Koch's Bericht zur Erläuterung der Karte.

Man theilt am besten jenen Landstrich in drei grofse Gebiete: Meer-, Tschorok- und Kur-Gebiet, und betrachtet erst jedes für sich, und geht dann zu den trennenden Gebieten oder Wasserscheiden über; andre Daten können dann folgen.

I. Gebiet des Meeres.

Von Trebisond bis in NO. an die russische Grenze ist, jenseit des untern Tschorok, alles nur Erkundigung; die eigne Beobachtung bleibt auf einige Küstenstrecken begrenzt. Landein reicht ihre Breite $1\frac{1}{2}$ bis 2 Tagereisen, an 12 bis 16 Stunden; gegen die Tschorokmündung verengt sie sich bis auf 4 Stunden.

Digitized by Google

Die Küste ist viel befahren; die Entfernungen auf den Karten sind doch falsch dargestellt. Die wahren Entfernungen sind auf beifolgender Karte angegeben. Auch waren die Orte auf den bisherigen Karten öfters mit einander verwechselt, befanden sich nicht an ihren richtigen Stellen, einige derselben sind gar nicht vorhanden. Z. B. Atina liegt nicht auf dem rechten, sondern auf dem linken Ufer des Suchaderesi; Bulep nicht im W., sondern $\frac{1}{2}$ Stunde im O. von Atina. Artaschin (nicht Artadschen) liegt am rechten Ufer des Furtuna. Kowata mufs an der Stelle von Falkas, und umgekehrt Falkas an die Stelle von Kowata gesetzt werden. Der Lauf der kleinen Küstenflüsse so wie ihre Namen sind fast durchgängig falsch, auf dieser Skizze aber berichtigt.

Hauptflüsse. 1. Kalepotamos, der gröfste von allen zwischen Risa und Of; an ihm, seinen Nebenflüssen und Bächen liegt der Gau von Of (zu dem auch noch das Gebiet des Dschimil Su gehört). Seine Hauptquelle entspringt auf dem Hauptgebirgsrücken.

2. Furtuna, jenem an Gröfse wohl gleich, besteht aus zwei gleichen Flüssen, die sich drei Stunden vom Meere vereinen, nämlich dem Bujukdere Su und Kaladere Su, die beide im Hauptstock, dem Kaschkar entspringen.

3. Karadere Su, ergiefst sich bei Sarmeneh zum Meer.

4. Dermendere Su, von seinen vielen Mühlen genannt, fällt eine halbe Stunde in O. von Trebisond zum Meer.

Andere Flüsse bleiben noch zweifelhaft, mehrere der auf den Karten angegebenen Flüsse existiren in der Wirklichkeit gar nicht und sind wohl aus Verwechslungen entstanden. Der Flufs von Risa ist nur ein ganz unbedeutender Bach, den ein Kind überspringen kann; vielleicht hat man den Asferes darunter verstanden, der $1\frac{1}{2}$ Stunde östlicher mündet. Auch der Flufs von Of existirt schwerlich in der gegebenen Ausdehnung. Die Flüsse zweiten Ranges, die nicht auf dem Hauptgebirge entspringen, sind auf der Karte nachzusehen.

II. Das Tschorok-Gebiet.

Gegen Norden, nach der russischen Grenze zu, existirt auch ein Tschuruk Su, vielleicht richtiger Tschürük Su, der von seinem schlechten Wasser den Namen haben soll (defshalb die

Digitized by Google

Schreibart Tschorok, oder vielmehr Tschoroch von dem Hrn. Verf. vorgezogen wird, obwohl dessen Begleiter, Dr. Rosen, der Sprachforscher, bei der Schreibart Tschorok geblieben ist; wirklich heifst auch Tschürük im Türkischen so viel als „faul, faules Wasser". Man könnte diese Benennung auf jenen andern Flufs für übertragen halten, wenn er nicht gerade das Gegentheil, sehr rasch strömendes Wasser, und auch bei den alten Armeniern schon den eigenthümlichen Namen Tschoroch oder Dschoroch gehabt hätte.

Nur seine Quellen und obersten Zuflüsse, wie seine Mündung, waren bisher bekannt, alles übrige unbekannt; der mittlere Theil konnte nun erst aufgehellt werden. Ohne wenigstens zwei astronomische Punkte zu besitzen, läfst sich freilich sehr wenig thun; doch gaben mir Magnetnadel und Distanzen eine gute Richtschnur. Leider habe ich, sagt K., den Strom nicht in seinem ganzen Laufe verfolgt, sondern bin an ihm nur von Ispir bis Pertakrek an der Südseite, an der Nordseite aber rückwärts, d. i. gegen West bis zum Chadats Zufluſs, von der Linken, an seinem Ufer hingezogen; dann wieder, weiter abwärts in seinem untern Laufe, von Botschcha bis 2 Stunden über Artwin aufwärts gegangen. Nach dieser Beobachtung und Erkundigung ist sein Lauf $\frac{1}{2}$ gegen O., $\frac{1}{2}$ gegen N., bei Artwin, wo er ziemlich breit und tief ist. Weiter abwärts hat er im Hochsommer viel seichte Stellen, daher er selbst mit Kähnen schwierig zu befahren ist. Im Frühjahr, bei hohem Schneewasser, werden Lastkähne von Pferden aufwärts bis Artwin gezogen. Bei dieser alten Stadt und oberhalb derselben wird sein Bett von steilen, senkrechten Felsen oft so sehr eingeengt, daſs der Pfad an ihm nur über die Höhen führen kann. Noch seltner ist sein Thal so breit, daſs Dörfer darin liegen könnten. Sein meistes Wasser erhält er von der rechten Seite, wo sein Gebiet auch doppelt und dreifach breiter ist. Von der linken Seite, der Wasserscheide zwischen ihm und dem Meere, münden nur unbedeutende Flüsse und Bäche ein. Von dieser Seite war die bisherige Kartenzeichnung gänzlich falsch und verwirrend. Es gehörte lange Zeit dazu, mich in die Nichtexistenz der auf ihr angegebenen Flüsse und anderer Daten zu finden.

Digitized by Google

So ward ein Portschich Chewi (d. i. Bordschis-Thal) dem Hauptfluſs Tschorok gleichlaufend, von der Grenze von Ispir über Artwin angegeben, und die Grusische Karte des Königssohns Wachuscht nennt ebenfalls ein groſses Thal mit diesem Namen; allein das Thal des Choppa Su correspondirt mit ihm. Daraus ersehe ich, da ich deſshalb bei der dritten Uebersteigung des Gebirgs vom Meere zum Tschorok den Weg am Choppa Su entlang verfolgte und die Angabe richtig fand, daſs der Name Portschich Chewi wohl eine Verstümmelung von Botschcha ist, eines Ortes, der an seiner Vereinigung zum Tschorok liegt. Der ganze Verlauf dieses Flusses beträgt aber nur 4 Stunden, und er heiſst heute Itschkaleh Su. Der Balchar Su ist der gröſste linke Nebenfluſs, nach einem groſsen armenischen Dorfe Balchar genannt, 6 Stunden aufwärts. Leider hielt ich ihn zuerst für den Portschich Su, als ich seine Quellen und ersten Zuflüsse auffand, und zeichnete ihn so auf, ohne ihn weiter zu verfolgen. Man sagte mir eben, daſs er direct nach Artwin führe, zum Tschorok. Erst in Artwin erfuhr ich näheres über ihn, nachdem ich ihn vergebens in der Umgebung gesucht hatte, als man mir sagte, daſs er nur wenig Stunden von Pertakrek, abwärts, in den Tschorok flieſse. Ich kenne nur seinen westlichen Ursprung; wahrscheinlich hat er seine Hauptquelle in NO., denn ich hörte, daſs die Quelle des Katila Su, der klein, aber als Nebenfluſs unterhalb Artwin zum Tschorok fällt, nur 6 bis 8 Stunden von der Quelle des Balchar Su entfernt liege. Die Entfernung beider Quellen von einander kann nicht bedeutend sein. Die von mir bei den Dörfern Chewak besuchte Quelle kann unmöglich dieselbe sein. Nimmt man, wie ich gethan, auch eine nordöstliche Quelle an, so wird auch der Raum zwischen ihrer Mündung und dem Katila Su gegen das Gebirge hin ausgefüllt. Alle Bäche zwischen Artwin und Beschanged, wo eben der Balchar Su einflieſst, sind ganz unbedeutend, höchstens 3 Stunden lang.

Der Tschabansdere ist der zweite linke Zufluſs, etwa 6 Stunden lang, und fällt oberhalb Ispir (nicht unterhalb) zu ihm; der dritte ist der Katila, 5 Stunden lang, und noch weiter abwärts der Murgul und der Itschkaleh, 4 Stunden lang.

Digitized by Google

Die oberhalb Ispir angegebenen Nebenflüsse existiren in der Ausdehnung, wie sie auf früheren Karten angegeben sind, nicht (nach Erkundigungen vom Consul J. Brant).

Obwol die rechten Zuflüsse des Tschorok auf den frühern Karten im allgemeinen richtiger sind, so ist ihr Lauf und zumal ihre Mündung doch in der Regel ganz anders. Sie sind weit bedeutender als die linken Zuflüsse. Der gröfste hat seine Hauptquelle direct, 18 Stunden fern von seiner Mündung; sein Lauf ist sehr vielfach schlängelnd und weit länger. Die 4 bedeutendsten Nebenflüsse von der rechten Seite sind: der Tortum, der Olti, der Schauscheth oder Artaundsch Su, und der Adjara.

Der Flufs von Tortum hat seine Hauptquelle auf demselben Gebirgssattel, an dessen südlicher Seite der Hauptarm des Euphrat entspringt. Nur den obersten Theil desselben habe ich selbst gesehen; durch Obrist Williams, den Chef zur Regulirung der türkisch-persischen Streitigkeiten, aber, weifs ich, dafs er in fast gleichartig nördlicher Richtung dem Tschorok zufällt, und zwar nahe in West von Beschanget einmündet. Er nimmt nur sehr unbedeutende Zubäche auf einem Laufe von 12 Stunden auf. Unfern der Feste Tortum erweitert er sich zu einem nicht unbedeutenden, fischleeren See, aus welchem er mit einem majestätischen Wasserfall von 150 Fufs Tiefe und 30 Fufs Breite hervortritt, der an Gröfse die bekannten europäischen übertreffen soll.

Der Flufs von Olti mündet auch nahe dem vorigen, jedoch östlich von Beschanget, zum Tschorok; er nimmt aber das ganze Gebiet in Ost, von der Wasserscheide bis wenige Stunden unterhalb Artwin ein. Seine Hauptdirection ist gegen Ost; doch schlängelt er sich nach allen Himmelsgegenden, selbst drei Stunden westwärts, also sogar auch rückwärts. Die Karte des russischen Kriegsschauplatzes gibt seinen Lauf ziemlich richtig an, da die Armee ihn auf der Strafse von Achalzich nach Erzerum vielfach berührte. Seine Hauptquelle ist im Süden, unfern des Tortum Su und des Euphratursprungs, auf den nördlichen Abhängen des Karatschlü Daghs, der den Sattel im Norden schliefst. Vier Nebenflüsse vergrössern sein Gebiet, davon 2 von Nord, einer von O. und einer von SO. kommt. Es sind: der

Digitized by Google

Tausgerd (früher Taos-Gerd) Su, der von NO. an 10 Stunden herbeikommt; der Pandschrut Su, der noch weiter in NO. von der Kurscheide, dem Kauli Dagh, kommt und nur 3 Stunden lang ist; der Pennek Su, noch östlicher, der von derselben Höhe entquillt, die zugleich Araxesscheide wird; nach 4 bis 5 Stunden Lauf vereint er sich mit dem Olti Su. Der Bardes Su endlich ist dem Hauptfluſs fast an Gröſse gleich, der südöstlichste, und entspringt wohl auch der Araxesscheide.

Der dritte Hauptzufluſs von der rechten Seite, der Schauscheth oder Artaundsch, war auf allen frühern Karten ganz verfehlt. Er besteht aus dem Verein dreier von O., NO. und N. kommenden Flüsse, deren mittlerer ihm den Namen gibt. Sein vereinter Lauf, nur von 3 Stunden Länge, mündet sich 2 Stunden unterhalb Artwin in den Tschorok ein. Sein östlicher Arm ist der Artaundsch Su, der gewöhnlich ganz vergessen ist. Sein Ursprung auf der Kurscheide durchläuft bis zur Vereinigung einen Weg von 8 bis 9 Stunden. Von SO. kommt sein Nebenfluſs, der Araweth Su, der ihn sehr vergröſsert. Der mittlere eigentliche Schauscheth, oder Sathlel Su, ist auf der Manuscriptkarte richtig, nur liegt Artaundsch nicht an ihm; auch heiſst sein Hauptort nicht Sotiel, sondern Sathlel. Von dem dritten Zufluſs habe ich nur mit vieler Mühe seinen nordsüdlichen Lauf kennen lernen; er vereint sich vor dem Artaundsch Su mit dem Schauscheth Su, und mag wohl, wie der Tausgerd Su, doch nur eine Strecke von etwa 6 Stunden, dem Tschorok aber entgegen, ihm parallel flieſsen. Ueber den vierten rechten Nebenfluſs, den Adjara, konnten nur Erkundigungen eingezogen werden.

Alle übrigen Nebenflüsse auf dem rechten Ufer des Tschorok sind ohne Bedeutung; ich erwähne nur des von Hamilton auf seinem Wege von Ispir nach Tortum angegebenen aber nicht genannten Flusses. Bei Ispir ergieſsen sich 2 Flüsse, einer oberhalb der Festung, einer unterhalb derselben, eine Stunde fern von ihr, in den Tschorok; beide heiſsen Tschair Su, d. i. Wiesenflüsse; aber Hamilton kennt nur den obern und gibt diesem eine Menge Nebenbäche, von denen ich nichts erfuhr.

Digitized by Google

So weit die Erklärung des Flufsnetzes des Tschoroksystems, zum Verständnifs des neuen Kartenentwurfs; die orographischen und botanischen wie andern Erläuterungen bleiben andern Mittheilungen vorbehalten.

Auszug aus dem Berichte des Herrn Professor Koch.

Die ganze Küste von Trebisond bis an den Ausfluſs des Tschorok unterscheidet sich nicht allein in geologischer Hinsicht, wie ich oben auseinander gesetzt habe, von der des alten Kolchis, d. h. Mingreliens und Guriens, sondern auch die Flora zeigt einen ganz andern Charakter. Im Norden zeigt sich die grofse Ebene des Rion und eine Menge Marschland zieht sich längs der Küste hin. Ungeheure, besonders Buchenwälder bedecken die ganze Ebene und erlauben kaum den immergrünen Sträuchern, unter ihnen Wurzel zu fassen. Nur bisweilen ist dem Buchsbaum, weniger der Stechpalme (*Ilex Aquifolium L.*) und dem Kirschlorbeer, gelungen, hart am Meere Herr zu werden, und genannte Sträucher bilden dann undurchdringliche Hecken. Hier ziehen sich in der Regel die Felsen bis hart an das Ufer, und wo angeschwemmtes Land sich zeigt, wie z. B. bei Bulep, Artaschin, Archaweh u. s. w. lagert es sich meist wiederum auf einander und bildet kleine Anhöhen. Zunächst zeichnet sich die Küste durch Reichthum an Nufs-, Kern- und Steinobst aus und man hat gewifs nicht Unrecht, wenn man die Südostküste des schwarzen Meeres das Vaterland alles Obstes nennt. Vor Allem sind es die Birnen und Kirschen, die sich einer Art Kultur erfreuen, d. h. man pflanzt die Bäume und überläfst alles Uebrige der Natur. Die Birnen sind in der Regel grofs und weichen demnach hinlänglich von unsern verwilderten ab. Leider haben sie aber stets den herben Geschmack mit unsern Holzbirnen, wenn auch nicht in so hohem Grade, gemein. Die Aepfel sind umgekehrt klein und kommen unsern verwilderten Aepfeln und den wild in Wäldern vorkommenden näher. Man liebt sie in der Regel auch nicht und nimmt sich auch nicht die Mühe, von ihnen und den Birnen Vorräthe anzulegen. Bis spät in den Winter hängt das Kernobst an den

Digitized by Google

Bäumen und dient den Vögeln zur Nahrung. Es scheint, als wenn man die Kirschen mehr pflegte, und nirgends habe ich so grofse Sauerkirschbäume gesehen als hier, so in Lasistan Exemplare, die ich kaum umfassen konnte. Sie bringen ihre Früchte fast später als bei uns zur Reife und gegen das Ende des Monats Juli waren sie noch ganz gewöhnlich auf dem Basar von Trebisond zu finden. Ihr Geschmack ist ungemein sauer, und von dem Aroma, durch das sich die unsern auszeichnen, suchte ich umsonst etwas zu finden. Süfskirschen werden nie gegessen, da sie ganz die unbedeutende Gröfse unserer Waldkirschen besitzen. Merkwürdig ist es, dafs sie bisweilen einen ganz unangenehm - bittern Geschmack haben, sich aber sonst gar nicht unterscheiden. Auf der Tschorok-Kurscheide machte ich dieselbe Bemerkung, und Hohenacker lernte ähnliche Früchte in der russischen Provinz Lenkoram am kaspischen Meere kennen. Zwetschen (*Prunus domestica*) habe ich nicht gesehen, eben so wenig ächte Pflaumen (*Prunus damascena*). Aprikosen gab es hin und wieder, besafsen aber nie einen feinen Wohlgeschmack; dasselbe gilt auch von den Pfirsichen. Die Mispel und zwar die von mir beschriebene Abart kommt zwar häufig, aber mehr an den Höhen vor, wird aber fast gar nicht als Obst benutzt. Der Oelbaum findet sich allenthalben vor, am wenigsten in Lasistan, und verschwindet selbst dort nach Nordosten. Seine Früchte sind aber kaum geniefsbar und werden meist schon unreif mit Essig eingemacht. Oel bereitet man, so viel ich weifs, nicht aus ihnen.

Bericht des Hrn. Bopp in Bezug auf Hrn. Dr. G. Rosen's Einsendung über das Lasische.

Hr Dr. Georg Rosen gibt in seiner Einsendung an die Akademie einen Bericht über das Lasische, welches in dem zum Paschalik von Trabisond gehörigen Sandschakat Lasistan gesprochen wird. Nur ungefähr 70 Wörter, welche Klaproth in seiner Asia palyglotta zusammengestellt hat, waren uns von diesem merkwürdigen Idiom bis jetzt bekannt geworden, und von

Digitized by Google

dieser dürftigen Wortsammlung, die nicht einmal die Zahlbenennungen enthält, welche Wortklasse bei Bestimmungen sprachlicher Verwandtschaften von gröfster Wichtigkeit ist, sind wir nun durch Hrn. Rosen's glückliche und einsichtsvolle Bemühungen mit Einem Mal zu einer vollständigen Grammatik gelangt, welche alle Redetheile und ihre Biegungen beschreibt und zum Schlusse noch eine reiche Auswahl des Wortschatzes darbietet. Man sieht es dieser Arbeit nicht an, dafs ihr Verfasser, der nicht einmal eine Grammatik des nahe verwandten Georgischen zur Hand hatte, für das Lasische weder gedruckte noch handschriftliche Vorarbeiten benutzen konnte, sondern Alles einem geborenen Lasen, welchen der Pascha von Trabisond unseren Reisenden als Begleiter durch sein Paschalik mitgegeben hatte, in türkischer Sprache abfragen mufste. „Ich hatte (sagt „Hr. Rosen) kein anderes Medium der Unterhaltung mit mei„nem Lasischen Begleiter Ibrahim Efendi, als die selbst an For„men nicht sehr reiche türkische Sprache; was ich aber gegeben „habe, ist Alles aus der Lasischen Uebersetzung Türkischer, von „mir gestellter Fragen abstrahirt. Ja ich mufste mich noch „glücklich schätzen, dafs ich, nicht ohne viele Mühe, den Efendi „noch allmählig gewöhnen konnte, mir immer die verlangte Ant„wort zu geben, d. h. nicht eine beliebige Form des Verbi „finiti zu sagen, wenn ich nach einem Infinitiv gefragt u. dgl. m."

Es bestätigt sich durch dieses höchst erfreuliche Erstlingsresultat von Hrn. Rosen's linguistischer Entdeckungsreise, dafs das Lasische ein Glied des Iberischen oder Grusischen Sprachgebiets ist, welches eigenthümlich unter den Idiomen des Kaukasus dasteht und in welchem man auch bis jetzt noch keine hinlängliche Berührungspunkte zur Vermittelung mit anderen asiatischen Sprachen wahrgenommen hat. Klaproth behauptet (Asia polyglotta), dafs das Georgische, wenn es gleich manche Aehnlichkeiten mit Indo-Germanischen und andern, besonders Nordasiatischen Sprachen darbiete, doch als eine besondere Stammsprache anzusehen sei, welche sowohl in den Wurzeln als auch in der Grammatik von allen bekannten Mundarten abweiche. In gleichem Sinne spricht sich Saint-Martin aus (Journal. asiatique, Fevr. 1823, p. 118): „Sa grammaire et les mots dont il

Digitized by Google

se sert offrent un caractère tout particulier, ils ne présentent aucune connexion marquante, aucun rapport sensible avec les nombreux dialectes répandus dans les autres parties du Caucase, ni avec les langues qui se parlent dans le reste de l'Asie. A peine y rencontre-t-on quelques mots arméniens, malgré le voisinage et les relations fréquentes que les Géorgiens ont toujours eues avec l'Arménie."

Dagegen sucht Brosset gerade im Armenischen die Vermittelung der georgischen Sprache mit dem Sanskrit. „Elle tient au Sanscrit par l'arménien, en passant par les antiques idiomes de la Perse" sagt er in der Vorrede zu seiner im J. 1837 erschienenen Grammatik. An einem anderen Orte (Journal asiatique, Nov. 1834. S. 378, 379.) bemerkt er jedoch, dafs die georgische Deklination mit der armenischen gar keine Aehnlichkeit habe und die Uebereinstimmung der beiden Sprachen in der Conjugation sich auf die erste Singular-Person des Praes. Ind. beschränke. Aber auch diesen Berührungspunkt mufs ich dem Georgischen streitig machen, denn im Armen. ist wirklich *m*, in Uebereinstimmung mit der Sanskrit-Endung *mi*, der Ausdruck der 1sten Person, allein in georgischen Formen wie *wsuam* ich trinke, worauf sich Hr. Brosset (l. c. S. 396.) beruft, kann das *m* nicht als Charakter der 1sten P. gelten, denn wenn es auch das Verbum nicht durch alle Tempora begleitet, und z. B. *sua* er hat getrunken bedeutet, so steht es doch in den meisten, und zwar in allen Personen der beiden Zahlen, und sogar in den Participien und im Infinitiv (*sma* trinken, *smuli* getrunken, s. Brosset's Gramm. S. 114 ff.), so dafs auch keine Spur von Möglichkeit übrig bleibt, in *w-suam* oder *w-swam* ich trinke (*swam* du trankst, *swam-s* er trank) wegen seines schliefsenden *m* eine Begegnung mit der armenischen Grammatik zu erkennen. Die Wortvergleichungen, welche Hr. Brosset zwischen dem Armenischen und Georgischen angestellt hat, sind zwar an und für sich sehr beachtungswerth, aber nicht geeignet, das Georgische in die indo-europäische Sprachfamilie einzuführen; denn da, wo das georgische Wort dem armenischen recht ähnlich ist, ist gerade am meisten Grund, anzunehmen, dast eine spätere Entlehnung von einer Sprache in die andere Staft

Digitized by Google

gefunden habe, weil die beiden Idiome in ihrer Grammatik keine leicht ins Auge fallende Berührungspunkte darbieten. Soll aber eine Urverwandtschaft zwischen dem Georgischen und Sanskrit bewiesen werden, so wird man sich am besten an das Sanskrit selber wenden, und seine Grammatik der georgischen oder der durch Hrn. Dr. Rosen uns gewonnenen lasischen entgegen halten müssen. Hier finden wir nun wirklich recht interessante Berührungspunkte, die entweder als merkwürdige Spiele des Zufalls oder als merkwüdige Beweise der Urverwandtschaft der betreffenden Sprachen gelten müssen. Ich halte sie für das letztere. Bei Betrachtung des Deklinationssystems darf man aber nicht von den Substantiven ausgehen und hier die ersten Berührungen mit dem Sanskrit suchen, sondern man mufs sogleich an die Pronomina sich wenden und berücksichtigen, dafs die Eigenthümlichkeiten der skr. Pronominaldeklination in manchen Schwester-Sprachen auch auf die Substantive und Adjective übergegangen sind. Man vergleiche nun das lasische *hamu-śi* illius mit dem gleichbedeutenden skr. अमुष्य *amu-śya*; den Dativ *hamu-s* mit अमुष्मै *amu-śmâi* und den Ablativ (Motativ) *hamu-śa* mit अमुष्मात् *amu-śmât*, und man wird die überraschende Aehnlichkeit der beiden Sprachen in Stamm und Endungen bewundern, den anfangenden Hauch des lasischen Wortes aber um so eher für unorganisch gelten lassen (wie z. B. im griech. ἑκάτερος gegenüber dem skr. *ékataras*), als die verwandten georgischen Formen rein vocalisch anfangen.

Im Georgischen enden alle Dative, sowohl der Substantiva als der Pronomina, auf *sa* oder *s*. Wollte man aber in dem *s* den Ausdruck des Dativ-Verhältnisses suchen, so würde dies zur Sanskrit-Grammatik eben so wenig stimmen, als wenn man das *m* unserer Formen wie dem, jenem, ihm als einen ursprünglichen Casus-Charakter auffassen wollte, während es, wie ich glaube bewiesen zu haben, der Ueberrest des skr. Anhängepronomen *sma* ist, woran erst die Casus-Endungen antreten und woraus dem gothischen *tha-mma, jaina-mma, i-mma* ein doppeltes *m* in Folge einer Assimilation erwachsen ist. Die altpreufsischen Dative wie *ka-smu* wem? (skr. *ka-smâi*) haben den Zischlaut

Digitized by Google

in unveränderter Gestalt bewahrt; ebenso die georgischen auf *s a*, wobei das *m* von स्मै *smâi* übersprungen ist.

Der skr. pronominalen Ablativ-Endung *smât* *) entspricht die von Klaproth nach einem italiänischen Missionar gegebene Instrumental-Endung *sith* (bei Brosset S. 43, 44.), die ebenfalls nur bei Pronominen vorkommt; auch mit dem Zusatze eines *a* (*wi-sitha* durch wen? l. c. S. 49).*) Namentlich begegnet *ami-sith* durch diesen dem skr. *amu-smât* von jenem oder diesem. Hr. Brosset erkennt jedoch die Endung *sith* nicht an, die vielleicht einem besonderen Volksdialekt angehört, aber schwerlich, wie manche andere dem gedachten Missionar eigenthümliche Formen, eine zwecklose Erfindung oder unbegreiflicher Irrthum ist. Die Form *amith*, welche nach Brosset (S. XXXVIII) allein echt georgisch ist, stimmt zu den skr. und zendischen gewöhnlichen Ablativen auf *t*, *ṭ*. Von einem Stamme *ama* würde im Skr. nach der gewöhnlichen Deklination der Ablativ *amâ-t* kommen; in der georgischen Form *amith* aber, dem der Nominat. *ama*, *ama-n*, der Dativ *ama-s* (skr. *amu-smâi* diesem, jenem) gegenübersteht, betrachte ich das *i* für eine Schwächung des stammhaften *a*, also *ami-th* für *ama-th*. Die Schwächung des *a* zu *i* findet auch bei den Instrumentalen der Substantive Statt, die jedoch dem Casus-Charakter *th* noch ein unorganisches *a* beifügen, ungefähr wie im Gothischen dem Nasal der männlichen Accusative und dem *t* der Neutra noch ein *a* zur Seite gestellt wird, so dafs z. B. *tha-na* den, *tha-ta* das, dem skr. *ta-m*, *ta-t* und griech τό-ν, τό-(τ) gegenübersteht. Von *mama* Vater lautet im Georg. der Instrum. *mamitha*. Das Lasische setzt *te* als Instrumental-Endung der Substantive, behauptet aber den Vorzug vor dem Georgischen, dafs es den Endvocal des Stammes vor dieser Endung unverändert läfst; daher stimmt z. B. die Form *sugha-te* (*zughá-te*, *z* als gelindes *s*) durch das Meer zum skr. *sâgará-t*, während der Mo-

*) Blos das *t* ist der Casus-Charakter.

**) Vergleicht man den Interrogativstamm *wi* (Nom. Acc. *win*) mit dem Sanskritstamme *ki*, dem lat. *qui-s* und goth. *hva-s*, so wird man geneigt, anzunehmen, dafs der den Gutturalen gerne zur Seite tretende *w*-Laut dem georg. Interrogativ wie unserm deutschen wer aus *hwer* allein übrig geblieben, der Guttural aber weggefallen sei, also *win* für *kwin*, wie z. B. im Lat. *vermis* für *quermis* = skr. *krmis* aus *karmis*, lith. *Kirminis* Wurm.

Digitized by Google

tativ *sugha-s̆a* zum palischen Ablativ *sâgara-smâ* stimmt, indem nämlich das Pali die skr. pronominale Ablativ-Endung *smât* auch auf die Substantive übertragen kann, das schliefsende *t* aber nach einem allgemeinen Lautgesetz ablegt. Man gelangt also vom skr. *smât* zunächst zum pal. *smâ* und von hier durch einen neuen Verlust zum lasischen *s̆a*. Der skr. Ablativ hätte sich demnach im Lasischen in zwei Funktionen und Formen gespalten, in die des Instrumentalis, welcher Casus auch im Lateinischen durch den Ablativ ersetzt wird, und in die des Motativs, der eigentlich ein wahrer Ablativ ist, die Entfernung von einem Orte ausdrückt, und auch wie der skr. und latein. Ablativ bei Comparativen steht, aufserdem aber auch die Richtung nach einem Orte bezeichnet, und so dem Accus. in sein Amt greift.

Der Genitiv endet im Lasischen immer auf *s̆i*, daher stimmt *sugha-s̆i* des Meeres zum skr. *sâgara-sya*, wie oben *hamu-s̆i* illius zu *amu-s̆ya*. Im Georgischen hat sich die skr. Genitiv-Endung *sya* in 3 Formen gespalten: *s*, *si*, *sa*, *) so dafs man annehmen könnte, es sei von der ursprünglichen Endung *sya* (*y*=*j*) entweder nur der 1ste, oder der 1ste mit dem 2ten, oder der 1ste mit dem 3ten Buchstaben geblieben. **) Niemals aber fehlt den georgischen Genitiven das *s*, vor welchem ein stammhaftes *a* sich gerne zu *i* schwächt; daher stimmt *mami-s* des Vaters (Nom. Acc. *mama*) zu gothischen Genitiven wie *vairi-s* des Mannes für *vaira-s*, gegenüber dem skr. gleichbedeutenden *vara-sya* und dem altsächsischen *wëra-s*. Für das georg. *mami-s* gilt aber auch die vollere Form *mami-sa*, nach Maggio auch *mama-sa*.

Der Nominativ und Accusativ sing. haben im Georgischen und Lasischen kein Casuszeichen und sind immer identisch, wie bei unseren deutschen Substantiven. Ich glaube aber einen Ueberrest der skr. Accusativbezeichnung in *iman* jener, jenen und *aman* dieser, diesen, so wie in dem Fragewort *win* wer, wen zu

*) Die beiden ersten Endungen kommen nach Brosset nur bei Pronominen vor, nach der Gramm. des italiän. Missionars auch bei Substantiven.

**) Brosset nimmt (S. XXIV) *i s a* als gewöhnliche Genitiv-Endung an und behauptet, dafs vor dem *i* dieser Endung der Endvocal des Stammes wegfalle; eine Ansicht, die durch das Lasische eben so wenig als durch die älteren Schwestersprachen unterstützt wird.

Digitized by Google

erkennen. Die Form *iman* stimmt merkwürdig zum skr. इमम् *imam* diesen und ist identisch mit der Form, welche इमम् *imam* vor T-Lauten annimmt, z. B. *iman dantam* diesen Zahn. *Aman* dieser, diesen glaube ich auf das skr. *amum, amun* jenen (auch diesen) zurückführen zu dürfen. In den übrigen Casus verlieren die 3 georgischen Pronomina ihren Nasal und so stimmt der Genitiv *ami-sa* (oder *ami-si, ami-s*) hujus zum skr. अमुष्य *amu-śya* und dem oben erwähnten lasischen *hamu-ši*.

Ich zweifle kaum, dafs auch die Plural-Endung *ni*, z. B. in *mama-ni* (πατέρες, πατέρας), der skr. pluralen Accusativ-Endung *n* der Masculina entspreche, wie ich anderwärts die persischen Plurale lebender Wesen auf *án* mit den skr. Accusativen auf *án* (wo das *á* dem Stamme angehört) vermittelt habe, so dafs z. B. اسپان *aspán* Pferde (durch alle Casus) dem skr. अश्वान् *aśvân* equos und پسران *pusrán* Söhne dem skr. पुत्रान् *putrân* filios entspricht. Das Georgische und Lasische hätten also dem schliefsenden *n* noch einen vocalischen Nachschlag beigefügt, ungefähr wie das Zend einem schliefsenden *r* regelmäfsig noch ein kurzes *ĕ* zur Seite stellt, und z. B. das skr. *bráta* Bruder! in der Form von *brátarĕ* gibt. Der skr. neutralen Plural-Endung auf *ni*, z. B. in *dánâni* die Gaben, möchte ich das georgisch-lasische *ni* nicht gleich stellen, denn hier ist das *n* nur eine euphonische Einschiebung und das *i* eine Schwächung von *a*. In beiden Beziehungen steht das Sanskrit, den europäischen Schwestersprachen wie auch dem Zend gegenüber, ganz isolirt da, und ich möchte darum auch auf dem Kaukasus kein Analogon zu dieser Endung suchen. Auch scheint es natürlicher, dafs eine Sprache, die den Unterschied der Geschlechter aufgehoben hat, in den, allen Geschlechtern gemeinschaftlichen Formen sich an das alte Masculinum, als an das Neutrum anschliefse. Knüpft man aber die georgischen Plurale auf *ani, ni* (für *i-ni*), *uni*, in Gemeinschaft mit den persischen Pluralen lebender Wesen auf *án*, an die skr. männlichen Plural-Accusative auf *á-n, i-n, ú-n* (der Vocal gehört zum Stamme), so stimmt *isi-ni* hi, hos und das seinem Ursprunge nach damit identische *ese-ni* zum persischen *išán* ii, illi, mit

Digitized by Google

Schwächung des *á* zu *i*, während der Singular *ese* oder *es, is* dieser, diesen vortrefflich zum skr. Singular-Nominativ *éśa* (euphonisch für *éša*) er, dieser, jener stimmt. Merkwürdig ist es aber, dafs, so wie im Sanskrit der Stamm *éśa* sich nicht über den Nominativ hinaus erstreckt, sondern in den obliquen Casus durch einen anderen Stamm ersetzt wird, so auch das georgische *ese, es, is*; nur dafs der Accus. im Georgischen immer mit dem Nominativ identisch ist.

Es bleibt noch übrig, einen Blick auf die Pronomina der 1sten und 2ten Person zu werfen. Ersteres lautet im Lasischen im Nom. und Acc. *ma*; dies ist im Sanskrit der Stamm der obliquen Casus, welcher auch im persischen *men* in den Nominativ gedrungen ist, dessen Form sich leicht mit dem skr. Acc. *mâm* (vor T-Lauten *mân*) vermittelt. Das Georgische setzt *me* für *ma* im Nominativ-Accusativ, und schiebt in den obliquen Casus diesem Stamme ein Präfix *c'e* vor, daher z. B. der Gen. *c'e-mi-s* od. *c'e-mi-sa* od. *c'e-mi*, was Brosset*) aus einem eigenen Stamm *c'em* erklärt, wie er auch für den Plural *c'ven* wir, uns ein eigenes Thema annimmt, während ich in dessen *c'* nur die Verstümmelung des Singularpräfixes *c'e*, in dem *v* aber eine Erweichung des *m* erkenne, wie sie auch in anderen Sprachen erstaunlich häufig, und zwar in dem kymrischen Zweige des Celtischen nach bestimmten Grundsätzen vorkommt. Das *n* von *c'ven* erkläre ich als identisch mit der vorhin erwähnten Plural-Endung *ni*, und wenn ich Recht habe, deren *i* als einen unorganischen Zusatz darzustellen, so hätten die Pronomina der 1sten und 2ten Person, welche dieses Zusatzes entbehren, die Urform treuer geschützt.

Vom Pronom. der 2ten P. lautet der Nom. und Acc. sg. im Georgischen *s'en*, im Lasischen *si*, in deren Zischlaut man, wie in dem griech. σύ, eine Entartung aus *t* erkennen darf. Hinsichtlich des Nasals stimmt das georgische *s'en* zum skr. त्वम् *tvam* du, oder zum Acc. *tvâm*, vor T-Lauten *tvan, tvân*.

Bei Verben wird die 1ste Person sowohl im Sing. wie im Plur. im Georgischen durch ein präfigirtes *v* (für *m*), zuweilen auch durch *m* ausgedrückt, die 2te meistens durch einen Guttu-

*) Journal asiat. Mai 1833. S. 411.

Digitized by Google

ral, den ich aus *t* erkläre, wie im Armen. das *t* von *tu* du in den obliquen Casus in *kh* übergeht, daher *kho* deiner, *khiez* dir. Die 3te Singular-Person hat eine alte Personal-Endung in Gestalt eines *s* gerettet, welches ich wie das griech. σ, z. B. von δίδωσι aus *t* erkläre. Die 2te Pluralperson hat ebenfalls, wie mir scheint, eine uralte Endung in der Gestalt von *th* gerettet; da aber dieses *th* meistens auch in der 1sten P. pl. und zuweilen auch in der 3ten vorkommt, so kann man leicht veranlafst werden, darin einen Ausdruck der Mehrheit zu erkennen. Ich lege aber ein Gewicht darauf, dafs dieses *th* in der 2ten Person ohne eine einzige Ausnahme Statt findet, in der 1sten nicht in allen Temporen und in der 3ten nur in einigen (im Lasischen gar nicht) vorkommt, und glaube daher, dafs man das *th* der 1sten und 3ten Person für eine Uebersiedelung aus der 2ten aufzufassen habe, und berufe mich hierbei auf das Altsächsische und Angelsächsische, wo ebenfalls der Charakter der 2ten P. pl. in die 1ste und 3te eingedrungen ist, so dafs z. B. dem goth. *bindam, bindith, bindand* im Angelsächsischen 3mal *bindadh* gegenübersteht.

Dafs man aber auch bei der georgischen Conjug. ein Recht habe, im Plural eine Versetzung der 2ten Person in die 1ste anzunehmen, und so einen merkwürdigen Ueberrest der Urgrammatik zu beurkunden, ist der Umstand, dafs die 3te P. pl. durch ihr *n*, womit sie fast überall schliefst, ebenfalls einen schönen Anklang liefert an sanskritische Formen wie भरन्ति *b'aranti*, अभरन् *ab'aran*, griechische wie φέρουντι, ἔφερον. Da, wo im Georgischen und Lasischen die 3te Pluralperson ein *s* dem *th*, *t* der 2ten und 1sten Person gegenüberstellt, halte ich das *s* wie im Sing. und wie im griech. τύπτουσι (aus τύπτουντι) für eine Entartung aus *t*.

Ich bin heifst im Georgischen *w-ar*; du bist: *kh-ar*; er ist: *ar-s*; wir sind: *w-ar-th*; ihr seid: *kh-ar-th*; sie sind: *kh-ar-ian*. Nimmt man einen Uebergang von *s* in *r* an, so stimmt die Wurzel *ar* zum skr. *as*, und speciell zum engl. *thou art*, *we are* etc. Will man dem Georgischen auch eine Ersetzung von Labialen durch Gutturale zugestehen, wie sie z. B. im lat. *quinque* und irländischen *cuic* gegen पञ्चन् *pan'can*, πέντε, oder in *coctum* gegen पक्तुम् *paktum* kochen Statt findet, so kann man auch die über alle anderen Glieder des indo-europäischen

Digitized by Google

Sprachstamms verbreitete Wurzel भू *bʿú* dem Georgischen zueignen, und das Perfekt *wi-qaw* ich bin gewesen mit भव् *bʿav* (*bʿaw*) von अभवम् *abʿavam* ich war, भविष्यामि *bʿavisʿyâmi* ich werde sein, भवितुम् *bʿavitum* sein vergleichen.

Die Imperfecta enden im Georgischen auf *dí* und erinnern durch diesen Ausgang an die pers. Präterita auf *dem*, wie بردم *ber-dem* ich trug, بردیم *ber-dím* wir trugen, بردید *ber-díd* ihr truget, بردند *ber-dend* sie trugen. Für *díd* der 2ten und *dend* der 3ten Pluralperson steht im Georgischen *dith*, *den* od. *dian*. Ich möchte aber darum in dieser Beziehung keine specielle Verwandtschaft der beiden Sprachen annehmen, sondern mufs daran erinnern, dafs anderwärts das betreffende persische Tempus von einem über den ganzen indo-europäischen Sprachstamm verbreiteten Participium abgeleitet worden (pers. *ber-deh* getragen und getragen habend, skr. *bʿr-ta* getragen) welches im Slawischen nach einem bekannten und sehr gewöhnlichen Lautwechsel (lat. *lacryma* aus *dacryma*) das *d* (ursprünglich *t*) durch *l* ersetzt hat.*) Darum bin ich geneigt, auch die georgischen Passiv-Participia auf *li* aus *di* zu erklären und anzunehmen, dafs das *d* in der Zusammensetzung sich in seiner Urgestalt behauptet habe.

Das georgische Perfect, woran sich das einzige im Lasischen bestehende Praet. anschliefst, enthält kein entschiedenes Merkmal, woraus man erkennen könnte, ob es von einem der skr. Augment-Praeterita abstamme, etwa von demjenigen, welches dem griech. 2ten Aorist entspricht, oder von dem reduplicirten Praeteritum, womit das griech. Perfect übereinstimmt. In letzterem Falle hätten Formen wie *wa-cʿuke* ich habe geschenkt, *a-cʿuka* er hat geschenkt die Reduplication verloren, die Endvokale aber würden dem skr. *a*, z. B. von *babandʿa* ich u. er band entsprechen, wovon auch dem goth. *band* (für *baiband*, vgl. *valvald* von *vald*) die Reduplicationssylbe entwichen ist.

Das *s*, welches in Plusquamperfecten wie *sʿe-mi-kraws* ich hatte gebunden das Verbalthema durch alle Personen begleitet, könnte man mit dem Zischlaut sanskritischer Praeterita wie अदिक्षम् *adik-sʿam* ich zeigte, griechischer wie ἔδειξ-σα, lateinischer

*) S. meine vergleich. Gramm. §§. 627, 628.

Digitized by Google

wie *dic-si, scrip-si* identificiren, wobei zu berücksichtigen ist, dafs auch die slawischen und celtischen Idiome, so wie das Armenische (Petermann S. 195), an diesem, vom Verbum subst. stammenden Zischlaute Theil nehmen.

Das Lasische hat nur zwei Tempora, Praesens und Praeteritum, beim Verb. subst. auch ein Futurum, welches aber von dem georgischen abweicht. Auch unterscheidet sich das lasische Praesens der attributiven Verba von dem georgischen durch breitere Endungen, worin ich das angehängte Hülfsverbum sein erkennen möchte. Man vergleiche den Ausgang *are* von *b-chaś'k-are* ich grabe mit *w-ore*, georg. *w-ar* ich bin; in der 3ten P. *chaś'kas-ere* würde dann das dem *ere* (für *are*) vorangehende *s* zu dem oben erwähnten georgischen Ausgang der 3ten Person stimmen; so im Plural das *t* von *chaś'kat-ere* ihr grabet, *b-chaś'kat-ere* wir graben zum georgischen *th*. In der 3ten Pluralperson mag der Ausgang *ene* von *chaś'kan-ene* sie graben, da Liquidae leicht unter einander wechseln, für *r* stehen, wobei zu berücksichtigen ist, dafs auch das einfache Verb. subst. in der 3ten P. sing. ein *n* für *r* hat und *onu* für *oru* lautet.

Die Wurzel *chaś'k* graben erinnert an die gleichbedeutende Sanskrit-Wurzel खन् *k'an*. Sicherer aber entsprechen sich:

Lasisch.	Sanskrit.
chat beifsen	*k'aṇḍ* spalten, lith. *kandù* ich beifse
gna verstehen	*gnâ* wissen
c'in erkennen	*c'int* denken
g'op nehmen	*grab'* id. (im Vêda-Dial.)
leb beschmutzen	*lip* id.
murd wachsen	*vard'*, *vṛd'* id. *)
park blühen	*p'ull* id.
tor steigen	*tar*, *tṛ* überschreiten, *avatar* herabsteigen.
chel erfreuen	*hars'*, *hṛs'* sich freuen, *har-*

*) *v* und *m* wechseln häufig.

Digitized by Google

Lasisch.	Sanskrit.
	ś'aydmi ich erfreue; gr. χαίρω, lat. *hilaris.**)
gur hören	*śru* aus *kru*, gr. ΚΛΥ.
zir sehen	*darś* aus *dark*, gr. ΔΕΡΚ.
chin machen	*kar*, pers. *kenem* ich mache.
chom vertrocknen	*śuṣ* aus *kuṣ* id.; *śuṣma* Sonne, Wind, als trocknende.
ghvar grünen	*harit* grün.
gont riechen	*gṛâṇa* Geruch.
g'er glauben	*śrat* aus *krat* Glaube, lat. *credo.*
g'in schlafen	*śî* aus *kî* liegen, schlafen (κεῖμαι, *quiesco*), *śayana* das Liegen.
quand wünschen.	*kânta* gewünscht, geliebt, *kânti* Wunsch.

Die in Brosset's Grammatik S. 60 und 61 gegebenen Beispiele georgischer Wurzeln bieten ebenfalls interessante Berührungspunkte mit dem Sanskrit dar, wie *qeph* bellen = skr. *śabd* aus *kabd* tönen (irländ. *cab* Mund), *qwar* lieben, skr. *kam* id. (Wechsel der Liquidae), *ainth* anzünden, skr. *indh* leuchten, flammen, *sam-indh* anzünden (gr. αἴθω), *rug'* brennen, skr. *ruc'* glänzen aus *ruk* (lat. *luc*), *thb* erwärmen, skr. *tap* wärmen, brennen (lat. *tepeo*, russ. *tepl* warm), *wal* gehen, skr. *vart*, *vṛt* id. (Wechsel der Liquidae), *gher* singen, skr. *gir* Stimme, गृणामि *gṛ-ṇâmi* ich töne; *its* wissen, skr. विद् *vid* id. (althochd. *wiz*), mit Verlust des *v* wie im gr. ϝΙΔ, οἶδα, ἴσ-μεν; *sas* hoffen, skr. *âśis* Hoffnung; *lok* lekken, skr. *lih* id., Fut. *lêk-śyâmi* (lat. *lingo*, gr. λείχω), *c'am* essen, auch *g'am*, skr. *cam*, *gam* id.; *gheb* nehmen, skr. ग्रभ् *grabh* id. (unser greifen); *khed* voir, skr. *kit.*

Wenn Klaproth, dem die auf zwei Seiten enthaltene Auswahl georgischer Wurzeln angehört, darauf ausgegangen wäre,

*) Hinsichtlich der sehr gewöhnlichen Ersetzung des *r* durch *l* vergleiche man das georg. *kheli* Hand mit dem skr. *kara.*

Digitized by Google

vorzugsweise nur Berührungspunkte mit dem Sanskrit hinzustellen, so hätte er kaum glücklicher wählen können. Jedenfalls aber geht hieraus, so wie aus der oben zwischen dem Lasischen und Sanskrit angestellten Wurzelvergleichung hervor, dafs der lexikalische Inhalt der iberischen Sprachen mehr dazu geeignet ist, unsere durch die Grammatik gewonnene Ueberzeugung von der Urverwandtschaft der genannten Idiome mit dem Sanskrit zu verstärken als zu erschüttern.

Digitized by Google

Digitized by Google

Namen-Register.

Bonaparte, Carl Lucian, Prinz von Canino, gewählt und bestätigt, 59. 133.

Bopp: Bericht zu Rosen's Untersuch. üb. d. lasische Sprache, 311.

Braun gewählt, 218.

Crelle: Anwend. d. Facultäten-Theorie u. d. allgem. Taylor'schen Reihe auf d. Binomial-Coefficienten, 94. — Anwend. d. Polynome in d. Theorie d. Zahlen, 150.

Dirksen, E. H.: Summation unendlicher Reihen, deren Glieder nach d. Zahlenwerthen d. Wurzeln transcend. Gleichungen fortgehn, 83. — Entwickel. v. $\frac{1}{(1-2\alpha t+\alpha^2)^{\frac{1}{2}}}$ mittelst bestimmter Integrale, 111.

Dirksen, H E.: Ueb. ein in Justinians Pandecten enthalt. Verzeichnifs ausländ. Waaren, von denen an d. röm. Gränze ein Eingangszoll erhoben wurde, 247.

Ehrenberg: Mauersteine aus Infusorien-Erde, 41. — Lager fossiler Infusorien in Transkaukasien u. Sibirien, 43. — Jura-Infusorienarten d. Corallrags bei Krakau, 61. — Alterthüml. Anfertig. leichter Steine, wahrscheinlich aus Infusorienerde, auf Rhodus, u. deren Verwend. zur Kuppel d. Sophienkirche in Constantinopel, 63. — Polythalam. Thiere d. Bergkalks v. Tula, 79. — Verbreit. mikroskop. Organismen in Asien, Australien und Afrika, und Bild. d. Oolithenkalks d. Juraformat. aus polythalam. Thieren, 100. 105. 133. 137. — Einflufs d. mikroskop. Meeresorganism. auf d. Boden d. Elbbettes bis oberhalb Hamburg, 161. — Gehalt an unsichtbar kleinen Lebensformen in

Digitized by Google

Meeresablagerungen d. Marmara-Meeres u. d. Bosporus, 254. — Bedeut. Einfluſs d. mikroskop. Organism. auf d. unteren Stromgebiete d. Elbe, Jahde, Ems u. Schelde, 259.

Encke: Wiederkehr d. Kometen v. Pons, 71. — Ueb. d. ballistische Problem 76. — Beobacht. üb. d. neuen Kometen v. 1843 auf d. Berliner Sternwarte, 107. 120.

Gerhard: Ueb. Venusidole u. d. Göttin Concordia, 170. — Archäolog. Mittheilungen, 174.

Grimm, J.: Berichte d. Dichter d. Mittelalters üb. Friedr. Rothbart, 122.

Hansen: Berechn. d. absoluten Störungen d. Himmelskörp., welche sich in Bahnen v. belieb. Neig. u. ellipt. Excentricität bewegen, 11.

v. Helmersen: Beschaffenh. d. Infusorien-Erde in Transkaukasien 43.

Hoffmann: Staatswirthschaftl. Versuche, den Bedarf für d. öffent. Aufwand durch eine einzige Steuer aufzubringen, 154.

Horkel: Ueb. die bei Marco Polo Berzi genannt. Farbehölzer, 221.

Jacobi: Neue Methode d. Störungsrechnungen, 50.

Karsten: Ueb. chem. Wahlverwandtschaft, 29.

Klug: Geschlechtsverhältniſs d. in Süd-America besonders zahlreichen Honigbienen aus d. Gatt. Melipona u. Trigona 219. — Die Coleopteren-Gatt. Athyreus u. Bolboceras, 228.

Kunth: Die natürl. Gruppe d. Liliaceen (2te Hälfte), 129. — Blattstell. bei d. Dicotyledonen, 236.

Koch; Bericht üb. d. Gebiet d. Tschorokflusses, 304. — Charact. dieser Gegend, 310.

Labus gewählt, 75.

Lepsius: Bau d. Pyramiden, 177. — Entdeck. d. Labyrinths in Aegypten, 204.

Link: Stell. d. Cycadeen im natürl. System, 49.

Magnus: Versuche üb. d. Spannkraft d. Wasserdampfs zwischen — 6,6 u. + 104,6° C., 282.

v. Martius: Ueb. d. Stock- u. Weifsfäule d. Kartoffeln, 6.

Mitscherlich: Krystallform d. schwefelsauren Kalis und einiger schwefelsauren Doppelsalze; Zersetz. d. Chlorkalks, 3. — Ueb. d. Gährung, 35.

Moser gewählt, 59.

Müller: Beiträge zur Kenntniſs d. natürl. Familie d. Knochenfische, 211.

Nordmann: Untersuch. d. irländ. Kelps, 5.

Digitized by Google

Panofka: Münztypen v. Kaulonia u. bildl. Darstell. d. Dämon Tychon, 225.

Pertz bestätigt und eingeführt, 53. 159. — Ueb. Leibnizens Annales Imperii Occidentis Brunsvicenses, 228.

Poggendorff: Rechtfertig. seiner Ansicht üb. d. angebl. Rückstrom d. Volt. Säule, 275. — Verfahren, d. elektromotor. Kraft einer galvan. Kette ins Unbestimmte zu erhöhen, 291.

Rammelsberg: Atomgew. d. Urans, dessen Oxydationsstufen u. d. Salze d. Uranoxyduls, 79.

Riefs s. G. Rose.

Ritter: Ueb. d. Land d. Zeugmas am Euphrat zw. Samosata u. Thapsacus, 55. — Histor. Erläuter. zur Karte d. Tschorokflusses v. Koch, 301.

Rose, G., u. Riefs: Pyroelektric. d. Mineralien, 114.

Rose, H.: Ueb. d. Yttererde, 143. — Zusammensetz. u. Eigensch. d. Eisensäure, 147. — Lichterschein. beim Glühen d. Chromoxyds u. Gadolinits, 167.

Rosen: Bericht üb. d. lasische Sprache, 311.

Rofs: Erweiter. unserer Kenntnifs in d. griech. Palāographie, 251.

v. Schelling: Ueb. einen v. Plato erwähnten παλαιὸς λόγος, 60.

Weifs: Maafs d. körperl. Winkel, 7.

Wheaton bestätigt, 230.

Zumpt: Die Philosophenschulen zu Athen (2ter Theil), 126.

Digitized by Google

Sach-Register.

Afrika, Uebersicht d. bekannten mikroskop. Thiere aus Afr., 133.

Ammoniak, schwefelsaur. A. + schwefels. Natron; Krystallform, 4.

Annales Brunsvicenses v. Leibniz; Bemerk. darüb., 228.

Archäologie, Ueb. ein Silbergefäfs aus d. Gegend v. Kertsch, 174. — Antiquar. Collectaneen d. Pighius auf d. Berliner Bibliothek, 175. — Neu entdeckte griech. Münzen, 175.

Asien, Uebersicht d. bekannten mikroskop. Thiere Asiens, 103.

Astronomie, Berechnung d. absoluten Störungen d. Himmelskörper, welche sich in Bahnen v. beliebiger Neigung u. ellipt. Excentricität bewegen, 11. — Neue Methode d. Störungsrechn. u. Anwend. derselben auf d. Saturn, 50. — s. Kometen.

Athyreus, eine Gatt. d. Coleopteren; Charakterist., 229.

Auliscus, Neues Infusorien-Genus, 270.

Australien, Verzeichn. d. bekannten mikroskop. Organism. aus Austral., 137.

Axinit, Pyroelektricität dess., 117.

Ballistisches Problem, 76.

Bergkalk, Polythalamien dess., 79.

Berzi, Welche Farbehölzer Marco Polo darunter versteht, 221.

Biblarium, Neue Gatt. fossil. Infusorien, 47. — Noch lebende Arten, 104.

Bienen, Geschlechtsverhältnifs d. zu d. Gattungen Melipona u. Trigona gehörenden, in Süd-Amerika besonders zahlreichen Honigbienen, 219.

Blattstellung bei d. Dicotyledonen, 236.

Bolboceras, Charakterist. dieser Coleopteren-Gatt., 229.

Digitized by Google

Borazit, Pyroelektricität dess., 118.
Cerataulus, Neues Genus v. Infusorien, 270.
Chemie, Ueb. chem. Wahlverwandtschaft, 29.
Chlorkalk, Zersetz. dess. durch Metalloxyde, 5.
Chromoxyd, Lichterschein. beim Glühen dess., 167.
Coleopteren, Bestimm. d. Gatt. Athyreus u. Bolboceras, 228.
Cometen, s. Kometen.
Concordia, Verhältnifs dieser Göttin zu anderen ähnl., 172.
Cycadeen stehen im natürl. System in d. Nähe d. Palmen, 49.
Dampf, Spannkraft dess. zw. — 6,6° u. + 104,6° C., 282. — Die Temperatur d. verdampfenden Theilchens ist höher als die der Spannkraft des Dampfes entsprechende, 287.
Dicotyledonen, Blattstell. bei ihnen, 236.
Eisensäure, Zusammensetz. u. Eigensch., 147.
Elbe, Untersuch. d. Elbschlicks bis oberhalb Hamburg, 161. 260.
Elektricität, Ein Rückstrom findet bei keiner Volt. Combinat. statt, 275. — Verfahren, durch eine Ladungssäule d. elektromotor. Kraft eines galv. Stroms ins Unbestimmte zu erhöhen, 291. — Elektr. Funken aus einem Paar polarisirt. Platten, 297. — Jeder durch Wasser gehende elektr. Strom zersetzt dasselbe, 298. — s. Pyroelektricität.
Ems, Untersuch. d. Schlicks ders., 263.
Entomologie, s. Bienen u. Coleopteren.
Euphrat, Land d. Zeugmas am Euphr. v. Samosata bis Thapsacus, 55.
Fäulnifs wird durch ein Thier bewirkt, 38.
Fische, Beiträge zur Kenntnifs der Knochenfische, 211.
Friedrich Rothbart, Bericht. d. Dichter d. Mittelalters üb. ihn, 122.
Fruchtzucker, Umwandl. in Traubenzucker, 37.
Gadolinit, Lichterschein. beim Glühen dess., 167. — Spec. Gew., 169.
Gährung, Welche Zuckerarten gährungsfähig sind, 36. — Die Gähr. wird durch ein vegetabil. Wesen bewirkt, 38. — s. Hefe.
Hefe, Beschaffenh. d. Ober- u. Unterhefe, 39. — Ihr analog viele Pilze, 40.
Himmelskörper, s. Astronomie.
Honigbienen, s. Bienen.
Jahde, Untersuch. d. Schlicks ders., 266.
Infusorien, s. Mikroskopische Organismen.
Inschriften, Neue Formen einzelner Buchstaben d. althellen. Alphabets, 251.

Digitized by Google

Kali, schwefelsaur. in rhomboedr. Krystallen, 3. 5. — Grofser Kaligehalt d. irländ. Kelps, 5.

Kartoffeln, Stock- od. Weifsfäule ders., 6.

Kelp, grofser Kaligehalt des irländ. K., 5.

Kieselzinkerz, Pyroelectric. dess., 116.

Knochenfische, Beiträge zur Kenntnifs ders., 211.

Kometen, Wiederkehr des K. v. Pons 1838, 71. — Beobacht. d. neuen K. v. 1843 auf d. Berliner Sternwarte, 107; Berechn. dess., 120.

Kreidethierchen, s. Mikroskop. Organismen.

Krystallographie, Maafs d. körperl. Winkel, 7.

Labyrinth, Entdeck. d. L. in Aegypten, 204.

Lasistan, Grammat. Untersuch. üb. d. lasische Sprache, 311.

Lichterscheinung beim Glühen d. Gadolinits u. Chromoxyds, 167.

Liliaceen, Systematik ders. (2ter Theil), 129.

Lithion, Krystallform d. schwefelsaur. L. + schwefels. Kali, 4.

Mathematik, Summation unendl. Reihen, die nach d. Zahlwerthen d. Wurzeln transcendenter Gleich. fortschreiten, 83. — Anwend. d. Facultäten-Theorie u. d. allgem. Taylor'schen Reihe auf d. Binomial-Coefficienten, 94. — Entwickel. von $\frac{1}{(1-2\alpha t+\alpha^2)^{\frac{1}{2}}}$ mittelst bestimmter Integrale, 111. — Anwend. d. Polynome in d. Theorie d. Zahlen, 150.

Mauersteine, sehr leichte, aus Infusorienerde, 41. — s. Mikroskop. Organismen.

Mechanik, s. Ballistisches Problem.

Melipona, Geschlechtsverhältnifs dieser Bienengatt., 219.

Mikroskopische Organismen. a) Infusorien, Leichte Mauersteine aus Lüneburger Infusorienerde; d. Infusorienschalen eisenhaltig, 41. — Infusorien-Lager von Surdseli in Grusien, 43; neue Gatt. darin: Stauroptera, 45. — Infusorien-Lager v. Bargusina, Gouv. Irkutzk, 46; neue Gatt. darin: Biblarium, 47. 104. — Inf. im Jurakalk v. Krakau, von denen mehrere mit noch lebenden übereinstimmen, 61. — Anfertigung leichter Steine im Alterthum wahrscheinl. aus Infusorien-Erde v. Rhodus, u. Verwendung ders. zum Bau d. Sophienkirche in Constantinopel, 63. — Uebersicht d. bekannt gewordenen Inf. aus Asien, 103; aus Afrika, 133; aus Neuholland, 139. — Neue afrikan. Genera: Monogramma, Prorostaurus, Tetragramma, 136. — Neue austral. Gatt.: Rhizonotia, 139. — Verzeichnifs d. im Elbschlick bis

Digitized by Google

oberhalb Hamburg beobacht. Inf., 162. 260; neue Gatt. darin: Tetrapodiscus u. Pentapodiscus, 165. — Bestandtheile d. Schlicks v. Marmara-Meer u. Bosporus, 254; d. Schelde bei Antwerpen, 262; d. Ems, 263; d. See bei Norderney, 265; d. Jahde, 266; d. ostfries. Darg, 267; d. holstein. Marschen, 268. — Neue Gatt. in d. Schlick: Auliscus, Ceratoulus, 270.

b) Polythalamien, in d. Infusorien-Lager v. Barguzina, Gouv. Irkutzk, 47. 48. — Polyth. Thiere d. Bergkalks v. Tula, 79. 106. — Vorherrschende Bild. d. Oolithenkalks d. Juraformat. in Deutschland u. England aus Pol., 105. — Pol. aus Neuholland, 139. — Im Elbschlick bis oberhalb Hamburg, 163; Strophoconus, neues Genus, 166. — Pol. im Schlick aus d. Marmara-Meer u. Bosporus, 255; aus d. Schelde, 262; d. Ems, 264; d. See v. Norderney, 265; d. Jahde, 266; d. ostfries. Darg, 267; d. holstein. Marschen, 268.

c) Phytolitharien, aus Neuholland, 139; aus d. Elbschlick, 163; d. Marmara-Meer u. Bosporus, 255; aus d. holstein. Marschen, 269.

Resultate aus d. bisherigen Gesammtuntersuch., 140. — Ergebnisse aus d. Untersuch. d. Schlicks, 164. 260.

Mineralien, Pyroelectric. verschied. Min., 114.

Monogramma, Neues Infusorien-Genus, 136.

Münzen, Neu entdeckte griech., 175. — Deutungen d. Münztypen v. Kaulonia, 225.

Natron, Schwefelsaur. N. verbindet sich mit schwefels. Ammoniak u. schwefels. Lithion; Krystallform dies. Doppelsalze, 4. — Weinsaur. Natr. + weins. arsenige Säure u. + weinsaur. Antimonoxyd, Verhalten zum polaris. Licht, 35.

Neuholland, s. Australien.

Oolithenkalk, vorherrschend aus Polythalamien gebildet, 105. 106.

Paläographie, s. Inschriften.

Παλαιὸς λόγος, Unbefriedigendes d. gewöhnl. Erklär., 60.

Pandekten Justinian's, Verzeichn. ausländ. Waaren darin, von denen eine Eingangssteuer an d. röm. Gränze erhoben wurde, 247.

Pentapodiscus, Neue Gatt. Infusorien, 165.

Philosophen-Schulen zu Athen, Succession ihrer Vorsteher, 126.

Phytolitharien, s. Mikroskop. Organism.

Plato, üb. d. von ihm erwähnten παλαιὸς λόγος, 60.

Polythalamien, s. Mikroskop. Organism.

Digitized by Google

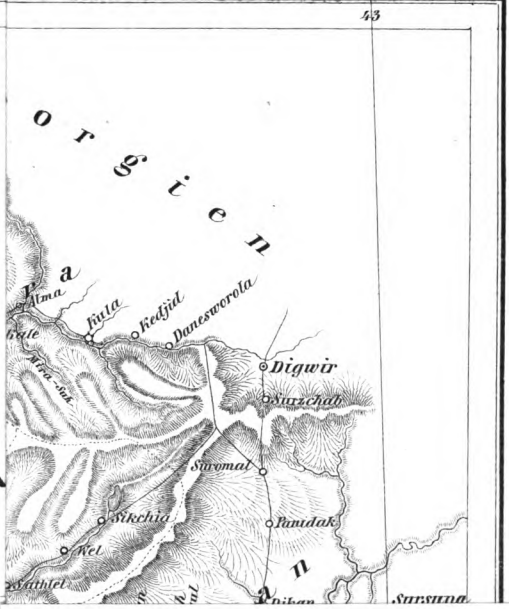
Prehnit, Pyroelectricität dess., 119.
Preisfrage d. physikal. mathemat. Klasse, 159.
Problem, Ballistisches, 76.
Prorostaurus, Neues Infusorien-Genus, 136.
Pyramiden, Bau ders., 177.
Pyroelektricität verschied. Mineralien, 114.
Rhizonotia, Neue Infusorien-Gatt., 139.
Rhodizit, Pyroelektricität dess., 118.
Saturn, s. Astronomie.
Schelde, Untersuch. d. Schlicks bei Antwerpen, 262.
Sibirien, Infusorien-Lager v. Bargusina, 46.
Skolezit, Pyroelektricität dess., 116.
Sophienkirche zu Constantinopel, Bau ihrer Kuppel aus leichten Steinen, wahrscheinlich aus Infusorienerde von Rhodus gebrannt, 63.
Staatswirthschaft, s. Steuer.
Stauroptera, Infusorien-Gatt., 45.
Steuer, Beschaffung des Bedarfs für d. öffentlichen Aufwand durch eine einzige Steuer, 154.
Stockfäule, d. Kartoffeln, 6.
Strophoconus, Neues Genus Polythalamien, 166.
Tetragramma, Neue Infusorien-Gatt., 136.
Tetrapodiscus, Neues Genus Infusor., 165.
Topas, Pyroelektricität dess., 119.
Transkaukasien, Infusorienlager das., 43.
Trigona, Geschlechtsverhältnifs dieser Bienengatt., 219.
Tschorokflufs, Ungenauigkeit unserer Kenntnisse über seinen Lauf, 301. — Erläuterungen zu Koch's Karte d. Flusses, 304. — Character d. Gegend am Tschorokfl., 310.
Turmalin, Pyroelektricität dess., 116.
Tychon, eigenthüml. Darstell. dieses Dämons, 227.
Uran, Atomgew. u. Oxydationsstufen, 79. — Haloidsalze, 81. — Schwefeluran, 83.
Uranoxydul, Salze dess., 81.
Uranpecherz, Im Wesentlichen Uranoxydoxydul, 83.
Venusidole, Zusammenstell. ders., 170.
Wahlverwandtschaft, chemische, 29.
Wasserdampf, s. Dampf.
Weinsäure, Verhalten zum polarisirten Licht, 35.

Digitized by Google

Weifsfäule der Kartoffeln, 6.
Yttererde, Schwefelsaure, 144. — Alle früher dargestellte Ŷ. enthielt Beryllerde, 144.
Yttrium, Darstellung, 145. — Giebt kein flüchtiges Chlorid, 144.
Zeugmas am Euphrat v. Samosata bis Thapsacus, 55.
Zucker, Welche Zuckerarten gährungsfähig sind, 36. — s. Fruchtzucker.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

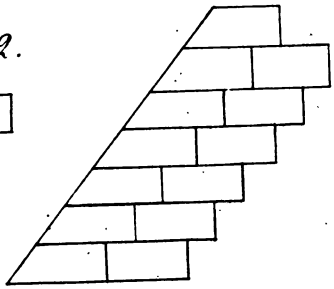
Digitized by Google

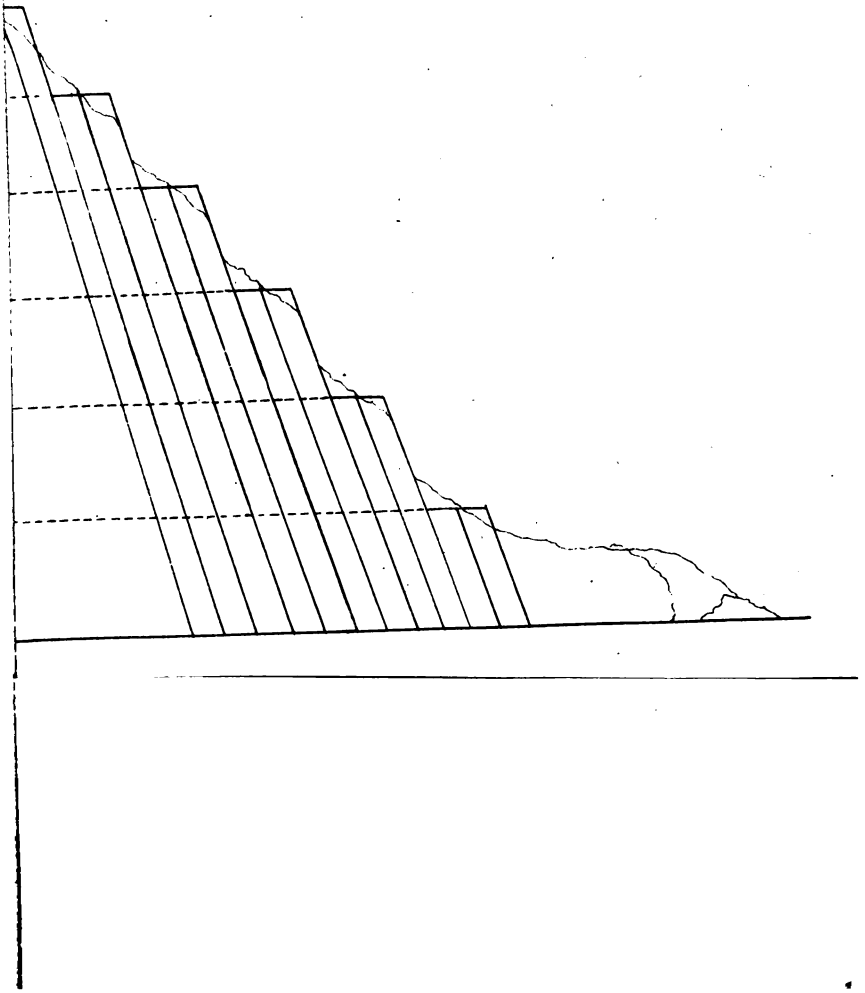
Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 2.

Fig. 3.





Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

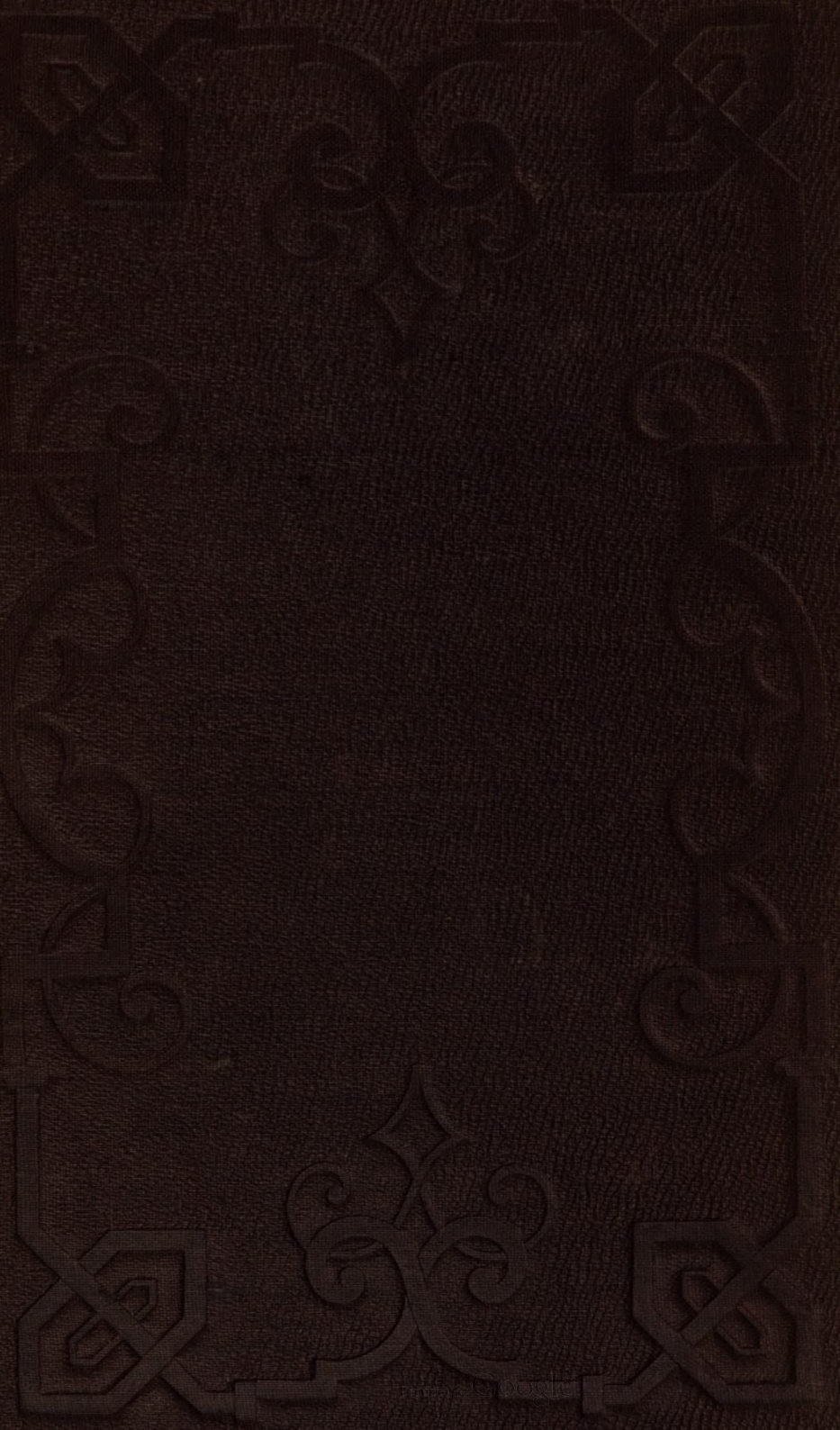
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google